الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية



التحليل الوراثي لبعض صفات الغلة والنوعية في هجن من القمح القاسي

(*Triticum durum* L.)

Genetic Analysis of Some Quantitative and Qualitative Traits in Hybrids of Durum Wheat

رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

إعداد

م.مهدي أحمد العطرات

بإشراف

الدكتورة مها حديد(مشرفاً)
أستاذ مساعد - تربية نبات
كلية الزراعة - جامعة دمشق

الدكتور وليد العك(مشرفاً مشاركاً)
باحث - إدارة بحوث المحاصيل
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

دمشق - 2010

تصريح

أصرح بأنّ البحث الموصوف في الأطروحة تحت عنوان:

" **التحليل الوراثي لبعض صفات الغلة والنوعية في هجن من القمح القاسي** " ، لم يسبق أن قدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مقدم حالياً لذلك، وإنّ كافة الأعمال والنتائج المذكورة فيه هي جهودي الشخصية وبتوجيهٍ من المشرف العلمي، وإنّ أية معلومات أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشح

م.مهدي أحمد العطرات

Declaration

I declare that the present research work entitled: **'Genetic Study of Some Quantitative And QualitativeTraits In Hybrids Of Durum Wheat'**. Is a new research work that has never been studied by any other researchers for any other degrees, and currently it is not submitted by any one for any degree.

Candidate

Mehdi Ahmad Al-Atrat

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

كلمة شـــكر

أتقدم بالشكر الجزيل والتقدير والاحترام للدكتورة مها حديد والدكتور وليد العـك لتفـضلهما بالإشراف على هذا البحث، ولما قدماه لي من الإرشادات والتوجيهات العلمية القيمـة والنـصائح السديدة.

أتوجه بالشكر الجزيل للدكتور محمد وليد طويل المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، والمهندس بهاء الدين جمال رئيس قسم بحوث الحبوب، والمهندس زياد حلاق رئيس دائرة أبحاث القمح القاسي لما قدموه من دعم متواصل للبحث العلمي.

والشكر الجزيل للأستاذ الدكتور حسن عزام على قراءته النقدية للرسالة، والمشاركة في لجنة الحكم.

والشكر منقطع النظير للدكتور سمير الأحمد الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية على قراءته النقدية للرسالة والمشاركة في لجنة الحكم، والنصائح القيمة والمساعدة في التحليل الإحصائي.

ولا أنسى فضل الأساتذة الأفاضل في قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة في جامعة دمشق مشاعل النور والعلم والمعرفة.

كما أتقدم بخالص الشكر والامتنان للعاملين في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل الحقلية لمساعدتهم في تنفيذ التجارب الحقلية.

والشكر الجزيل للزملاء في مخبر تكنولوجيا الحبوب والمهندسة كوثر حامد رئيسة المخبر، وجميع المهندسين في مخبر النوعية في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المنـاطق الجافـة (إيكاردا).

والشكر الجزيل للزملاء الكرام في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية الذين ما بخلوا في مد يد العون والمساعدة والدعم، وأخص الزملاء في قسم بحوث الحبوب الذين لازموني ووقفوا بجانبي كلما دعت الحاجة.

ومن لا أنساهم أهلي: أبي وأمي الغاليين، وعائلتي الكريمة، ورفيقة دربي زوجتي الغالية، ومن شاركوني في السهر والتعب أهديهم فرحي ونجاحي.

مهدي أحمد العطرات

الملخص

أجريت هذه الدراسة بالتعاون بين كلية الزراعة في جامعة دمشق والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية (GCSAR) في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل الحقلية خلال الموسمين الزراعيين 2007–2008 و2008–2009، تم في الموسم الأول التهجين بين عشرة طرز وراثية من القمح القاسي (أصناف محلية ومعتمدة وسلالات مبشرة) بطريقة التهجين نصف التبادلي (Half diallel cross method). في الموسم الثاني زرعت الهجن F_1 والبالغة 45 هجيناً مع آبائها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبواقع ثلاثة مكررات لدراسة القدرة العامة والخاصة على التوافق، وقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين والأب الأفضل، وكذلك العلاقات الارتباطية لكل من صفة عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، وارتفاع النبات، وطول السنبلة، وطول حامل السنبلة، وعدد الإشطاءات المثمرة، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية/النبات، ودليل الحصاد، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية/النبات، ومقاومة الرقاد، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والبلورية، والأصبغة الصفراء، وثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، إضافة لدراسة معامل المرور لتحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات الأكثر مساهمة في الغلة.

أظهرت مقارنة متوسطات الصفات المدروسة للطرز الأبوية المستخدمة في الدراسة امتلاكها قدراً كافياً من التباين في معظم الصفات المدروسة يؤهلها للدخول في برامج التهجين والعمل عبر انعزالات الهجن الفردية الناتجة عنها بغية إحراز تقدم وراثي ملموس في تلك الصفات.
كما بينت النتائج أن كلاً من النمطين التراكمي واللاتراكمي لعمل المورثات ساهم في توريث الصفات المدروسة، مع تفوق فعل المورثات التراكمي في التحكم بتوريث كل من صفات: عدد الأيام حتى الإسبال، وطول السنبلة، وارتفاع النبات، والأصبغة الصفراء، بينما تفوق فعل المورثات اللاتراكمي في توريث كل من صفات: عدد الأيام حتى النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، وعدد الإشطاءات المثمرة، وطول حامل السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية/النبات، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية/النبات، ومقاومة الرقاد، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والبلورية، وثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، ومعامل الحصاد.

وتم الحصول على عدد من الآباء ذات قدرة عامة عالية على التوافق للغلة الحبية ومكوناتها يُقترح استخدامها كآباء هامة في برنامج تحسين القمح القاسي لقدرتها على توريث هذه الصفات إلى نسلها وأهم هذه الآباء: بحوث9 وحوراني وسوادي وحماري وشام7، كما وتميز الصنفان

حوراني وحماري بقدرة عامة على التوافق لمعظم صفات الجودة، والصنفان شام7 ودوما1 في الحصول على طرز وراثية مبكرة في النضج.

كما تم الحصول على العديد من هجن ذات قدرة خاصة موجبة على التوافق ناتجة عن آباء ذات قدرة عامة إيجابية على التوافق، وحاملة لقوة الهجين على مستوى متوسط الأبوين والأب الأفضل، مما يؤهل هذه الهجن لتكون مادة هامة للانتخاب خلال الأجيال الانعزالية اللاحقة للوصول إلى سلالات متميزة من القمح القاسي لصفة الغلة الحبية، ومن أهم هذه الهجن: (شام1 ×Q88) و(سوادي x شام7) و(شام1 x حماري) و(حماري x Q130) و (بحوث9 x حماري) و(شام1 x Q130) و(شام1 x بحوث9) و (سوادي x Q131) و (شام1 x سوادي).

كما لوحظ أن أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية كانت صفة وزن الحبوب في السنبلة (r=0.70 **)، ثم تلتها صفة معامل الحصاد (r=0.47 **)، ثم صفة الغلة الحيوية (r=0.46**)، ثم صفة عدد الإشطاءات المثمرة (r=0.30 **)، وأخيراً صفة وزن الألف حبة (r=0.27 **)، حيث قيم معاملات الارتباط إيجابية وذات معنوية عالية على مستوى 1%.

كما بين تحليل معامل المرور لصفة الغلة ومكوناتها في القمح القاسي ضمن الطرز الوراثية المدروسة أن أكثر الصفات مساهمة بالغلة هي صفة وزن الحبوب في السنبلة، ثم صفة الغلة الحيوية، ثم صفة ارتفاع النبات، ثم صفة معامل الحصاد، ثم صفة عدد الإشطاءات المثمرة، واعتماداً على ذلك فإن تحسين الغلة الحبية يمكن تحقيقه من خلال تحسين مكونات الإنتاج المذكورة أعلاه.

المقدمة Introduction

يعد القمح من أقدم المحاصيل التي عرفها الإنسان ولا يزال من أكثر المحاصيل انتشارًا، حيث تشير آخر المعلومات أن القمح عرف في العالم منذ أكثر من 6500 سنة قبل الميلاد، وكذلك بينت الدراسات والتحريات في مصر أن القمح عرف منذ 5000 – 6000 سنة. وهناك اعتقاد سائد هو أن القمح قد استعمل غذاء للإنسان منذ 15– 10 ألف سنة قبل الميلاد (كف الغزال والفارس ،1993). وعلى اعتبار أن العصر الحديث يتسم خصوصاً في البلدان النامية بسمة أساسية وهي الانفجار السكاني والذي أدى إلى تفاقم مشكلة الغذاء العالمي، ونظراً لأن تأمين الغذاء أصبح مطلباً مهماً يهدد أمن الدول كان لا بد من البحث عن الوسائل الكفيلة بزيادة الإنتاج عموماً والإنتاج الغذائي خصوصاً. يعد القمح المحصول الغذائي الأول في أغلب دول العالم فهو الغذاء الرئيسي لأكثر من ثلاثة أرباع سكان الكرة الأرضية ويعتمد استقرار أي بلد وأمنه الغذائي على مدى توفر هذه المادة زراعةً وإنتاجاً وتخزيناً وصولاً إلى الاستهلاك الأمثل لها، كما ويعد القمح مادة أولية للعديد من الصناعات الغذائية بجميع أشكالها من المعجنات والمعكرونة والسميد والبرغل والنودلز والكوسكوس وغيرها (ديب و سوسي ، 2004).

يزرع القمح في أغلب مناطق العالم بسبب أهميته الكبيرة كمصدر غذائي رئيسي للسكان (Slafer and Rawson, 1994). وهو ينمو ابتداء من خط عرض 60 شمالاً حتى خط عرض 40 جنوباً مروراً بخط الاستواء، وفي مناطق ترتفع بضعة أمتار فوق مستوى سطح البحر حتى ارتفاع 3000م (Slafer and Satorre, 2000).

لمحصول القمح أهمية بالغة في حياة شعوب العالم ويحتل حوالي 20% من الأراضي المزروعة في العالم وهو النتاج الرئيسي لحوالي 40 % من سكان الكرة الأرضية ويعد من أهم ثلاثة محاصيل استراتيجية في العالم هي القمح والذرة الصفراء والرز، وهو يتفوق على جميع الحبوب الأخرى بالقيمة الغذائية، حيث يعطي كل 100 غ من حبوب القمح قرابة 255 كالوري (كف الغزال والفارس، 1993)، وهو مصدر للطاقة والبروتين ومصدر لدخل وعمل شريحة واسعة من المواطنين، بلغت المساحة المزروعة من القمح في العالم لعام 2007 حوالي (212.25) مليون هكتار أنتجت حوالي (569) مليون طن، وتأتي الصين في مقدمة دول العالم من حيث المساحة بإنتاج بلغ (96) مليون طن (USDA,2008).

ويحتل القمح المرتبة الأولى في المساحة المزروعة من المحاصيل في الوطن العربي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2004) إذ بلغ إنتاج الوطن العربي من القمح عام 2005 (12.55) مليون طن بمساحة بلغت (25.56) مليون هكتار وبإنتاجية (2036) كغ/هـ. ورغم ذلك لا يحقق الوطن العربي الاكتفاء الذاتي من القمح، فقد بلغ مجموع ما يستورده من القمح عام

2005 م (23.91) مليون طن بمبلغ 3999.21 مليون دولار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006) وفي سوريا يمتلك القمح أهمية كبيرة نظراً للمساحة الواسعة والإنتاج العالي والاستخدامات المتنوعة في التصنيع والتسويق والاستهلاك المحلي، حيث يحتل المرتبة الأولى بين محاصيل الحبوب بالمساحة والإنتاج، فقد وصلت المساحة المزروعة بالقمح في سوريا عام 2007 إلى 1.67 مليون هكتار أنتجت 4.04 مليون طن بمتوسط إنتاجية 2.42 طن/هـ، وقد بلغت المساحة المزروعة بالقمح القاسي 0.96 مليون هكتار، أنتجت 2.22 مليون طن بمتوسط إنتاجية 2.3 طن/هـ (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية، 2007)، وتتذبذب الغلة من عام إلى عام وتتفاوت تحت تأثير التبدلات المناخية. وللقمح أهمية بالغة منذ القدم في حياة الاقتصاد السوري حيث ازدهرت زراعته في فترة من الزمن ازدهاراً عظيماً، وقيل في تلك الفترة أن سهول حوران وحدها كانت تكفي لتموين روما وقد أطلق عليها في ذلك الوقت (أهراء روما) لجودة ووفرة ما ينتجه هذا البلد من قمح.

وتحتل سوريا المرتبة الثالثة عالمياً في تصدير القمح القاسي بعد الولايات المتحدة وكندا، وتبلغ حصة سوريا 20% من حصة السوق الدولية (FAO, 2003).

يعدّ القمح القاسي في سوريا والعديد من الأقطار العربية من أهم المحاصيل الاستراتيجية، ويحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الحبية، ويلعب دوراً كبيراً في تأمين الأمن الغذائي للسكان (عبد السلام ، 1999).

ويستخدم القمح كمادة أولية في العديد من الصناعات الغذائية، مثل الخبز والمعجنات، والمعكرونة، والسميد، والبرغل، والكوسكوس، بالإضافة إلى استخدامه في المجالات الصناعية، كصناعة النشاء (عبد الحميد وعلي ديب، 2003).

يحتوي القمح القاسي عموماً على قيمة غذائية أعلى مما هي عليه في القمح الطري، وتحتوي حبوبه على نشاء أقل، بينما تزداد كمية البروتين والأحماض الأمينية عما هي عليه في قمح الخبز، وكذلك الأمر بالنسبة للفيتامينات والأحماض الدهنية، تتميز حبوب القمح القاسي بصلابتها، وله أهمية خاصة كونه ينتج في مناطق محدودة نسبياً مما يزيد من سرعة تأثر العالم بإنتاجه. إن كثافة القمح القاسي(وزن الهكتو ليتر) المترافقة مع محتواه العالي من البروتين، وقوة الغلوتين تجعل القمح القاسي مميزاُ لصناعة المعكرونة والسميد.

يمتاز القمح القاسي بتأقلم زراعي واسع في مناطق حوض المتوسط المروية والبعلية، وبتنوع منتجاته، تمتاز حبوبه بلونها الذهبي وحجمها الكبير وصلابتها وقابليتها للنقل والخزن لفترة طويلة، ونظراً لقيمة محصول القمح كمادة غذائية أساسية ازداد اهتمام العاملين في البحث العلمي بتحسين نوعية الأصناف المزروعة لتأمين حاجة السكان المتزايدة من المواد الغذائية (الصالح، 1995). فقد اهتمت الدراسات السابقة بتحسين الغلة الحبية ومكوناتها، وقد أصبح من الضروري الجمع بين

الإنتاجية العالية والنوعية الجيدة، وهنا يتجلى دور المربي الناجح في الجمع بـين الغلـة العاليـة والنوعية الجيدة في أصناف جديدة، من خلال التهجين بين الآباء الملائمة التي تحقق هذا الهدف.

يواجه مربو القمح في العالم صعوبات في انتخاب خطوط الآباء المتميزة التي تعطي مكونات عالية للغلة الحبية في الأجيال الانعزالية، فضلاً عن الصعوبة التي تواجههم لتحديد أفضل التراكيب الوراثية في الأجيال الانعزالية المبكرة (Dixiet and Patil ,1993).

إن التطور الوراثي في غلة القمح مرتبط بالانتخاب من أجل تحسين الصفات المورفوفيزيولوجية لتعطي طرزاً وراثية تحمل طاقة إنتاجية عالية ومتحملة أكثر للإجهادات اللاحيوية (Slafer *et al,* 1993 ,).

إلا أن القواعد الفيزيولوجية من أجل تحقيق الربح الوراثي في الطاقة الإنتاجية العالية ليست معروفة، وعليه فإن تحديد هذه الصفات وكيفية تأثيرها في تنظيم الإنتاجية سوف يساعد في تطوير وانتخاب سلالات جديدة ذات إنتاجية عالية ومتأقلمة مع الظروف البيئية (Frederick and Bauer, 2000).

هذا وإن الأمر الهام في معظم برامج التربية هو تحسين المكمون الوراثي للغلة الحبية ومكوناتها (Pawer *et al*, 1990)، وبذلك يمكن القول أن الهدف الرئيسي لأي برنامج تربية في العالم هو تطوير أصناف قمح عالية الإنتاجية لما لهذا المحصول من أهمية في حياة البشر (Ehdaie and Waines, 1989).

وقد أشار Semagn (1999) إلى ضرورة غربلة الآباء المتاحة لبرنامج التهجين استناداً إلى قدرتها العامة على التوافق وذلك للصفات المرتبطة إيجابياً بالغلة الحبية، الأمر الذي يـؤدي إلـى إنتاج هجن حاملة لقوة الهجين.

وأكد Singh *et al* (1999) على أن معرفة الآباء الحاملة لمقدرة عامة على التوافق لصفة الغلة الحبية ومكوناتها ضرورية جداً لتحقيق كسب وراثي في الغلة الحبية ضمن مصادر محدودة في وقت قصير، ومن الضروري أيضاً في هذا المجال توافر معلومات حول سـلوك المورثـات المتحكمة بالصفات الكمية والنوعية ذات الأهمية الاقتصادية.

وهذا ما يعمل عليه برنامج تربية القمح في قسم بحوث الحبوب في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث يتوافر في البنك الوراثي للقسم طرزاً وراثيةً بحاجة إلى دراسة وراثية كي يتم تحديد أفضلها لتكون آباءً لإنتاج هجن جيدة، تتدرج أهداف هذا البحث ضمن هذه التوجهات من خلال دراسة العديد من المؤشرات الوراثية على معظم الصفات المرتبطة بالغلة الحبية والنوعية الجيدة للطرز الوراثية المختارة من القمح وهجنها الناتجة عنها.

أهداف البحث Research objectives

تهدف هذه الدراسة إلى:

1- دراسة السلوك الوراثي لبعض الصفات المحددة للإنتاج والنوعية في القمح القاسي من خلال دراسة المؤشرات الوراثية التالية :

أ – تقدير ظاهرة قوة الهجين في هجن من القمح القاسي.

ب- دراسة القدرة العامة على التوافق للطرز الأبوية المستخدمة.

جـ – دراسة القدرة الخاصة على التوافق للهجن الناتجة عنها.

2- تقدير العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة.

3- تقدير معامل المرور لتحديد مكونات الغلة الأكثر مساهمة في الغلة الحبية للقمح القاسي ونسبة تلك المساهمة.


الدراسة المرجعية

الدراسة المرجعية Literature review

تعد التبدلات المناخية في منطقة حوض المتوسط مصدراً رئيسياً لنقص الغلة واختلافها من موسم لآخر، والذي ينعكس على الصفات المورفوفيزيولوجية كطول النبات، القدرة على الإشطاء، طول فترة امتلاء الحبوب وطول حامل السنبلة، والتي تعد صفات هامة ومفيدة يجب التركيز عليها عند إنتخاب السلالات وأصناف من القمح تصلح للزراعة تحت ظروف منطقة البحر المتوسط (Nachit, 1992).

في دراسة على تسعة عشر صنفاً من القمح القاسي، وجد Genc *et al* (1988) أنه لم تكن الفروق في الغلة الحبية بين المدخلات معنوية، سواء في السنة الواحدة أو عبر ثلاث سنوات، وقد تراوح متوسط الغلة الحبية من 5870-6510 كغ/هـ، وظهر أن وزن الألف حبة ووزن الهيكتوليتر يمكن أن يكونا عاملين هامين عند انتخاب طرز وراثية مغلالة تحت البيئات الجافة، كما وجدت فروق معنوية في وزن الحبوب على السنبلة بين المدخلات، وإن الانتخاب لصفة الوزن العالي للحبوب على السنبلة قد يساعد على زيادة الغلة الحبية لمحاصيل الحبوب ويشير تحسين وزن الحبوب على السنبلة إلى وجود قدرة فيزيولوجية متزايدة لحركة ونقل المواد المركبة ضوئياً إلى أجزاء من النبات هامة اقتصادياً.

وأشار جابر ،(2000) أن الإنتاجية القصوى لمحصول القمح والشعير تعتمد على عوامل كثيرة من أهمها فعالية التمثيل الضوئي الكلي لورقة العلم لأنها المسؤولة بشكل رئيسي عن إنتاجية المادة الجافة خلال نمو ونضج الحبة. كما وجدت اختلافات وراثية بالنسبة لشيخوخة الأوراق (استمرارية التمثيل الضوئي) أثناء فترة امتلاء الحبوب في كل من الذرة والسورغم والقمح (Russell, 1991; Borrell *et al*, 2000; Xiaojuan *et al*, 2008).

إن دليل الحصاد العالي في الظروف الجيدة غالباً ما يرتبط بالإنتاج العالي في الظروف المجهدة، وإن الانتخاب للإنتاجية العالية غالباً ما يؤدي بشكل غير مباشر لاختيار دليل حصاد عالٍ (Austin *et al*, 1989). ويتحدد دليل الحصاد من خلال كمية الماء المستخدم قبل وبعد مرحلة الإزهار، فالتبكير بموعد الإزهار يوفر كميات من الماء لمرحلة الإزهار وما بعدها وبالتالي الهروب من الجفاف، ويمكن أن يحسن ذلك من دليل الحصاد في المناطق الجافة (Angus and Herwaarden, 2001).

ويعد التباين الوراثي أمراً لابد منه ليتمكن مربي النبات من ممارسة عمله التربوي في التحسين الوراثي لأي محصول، وبالتالي لابد من إيجاد تباينات وراثية جديدة باستمرار لمتابعة عملية التحسين، وتعد عمليات الإدخال (Introduction) والانتخاب (Selection) والتهجين

(Hybridization) الطرق الأساسية لإحداث هذه التباينات في المحاصيل ذاتية التلقيح (Chahal and Gosal, 2002).

لفتت ظاهرة قوة الهجين Heterosis أنظار علماء تربية النبات في القرن الماضي، وعرف Allard, (1961) قوة الهجين بأنها: زيادة في النسل الناتج عن تهجين ما في كمية الإنتاج أو في قوة النمو عن الأبوين الداخلين في التهجين، أو متوسط الأبوين في هذه الصفات، وتظهر قوة الهجين في الجيل الأول (F1) الناتج عن تهجين نوعين أو جنسين، وتزداد هذه القوة كلما قلت درجة القرابة الوراثية بين الفردين الداخلين في عملية التهجين (جابر, 1982أ).

ويعد التشابه سواء من حيث العدد الصبغي أو عدد كروزومات الجينوم ونوعية المواقع وفاعلية المورثات الموجودة عليه إحدى ضرورات نجاح عملية التربية عبر التهجين بين الأنواع أو الأجناس، لأن درجة العقم تزداد في الجيل الأولF1 كلما ازدادت الآباء بعداً (معلا وحربا 1995).

أدى استخدام الأصناف الهجينة الناتجة عن اكتشاف ظاهرة قوة الهجين إلى زيادة الإنتاج الزراعي لأكثر من 50% مقارنةً مع الأصناف القديمة المفتوحة التلقيح (عزام وآخرون،1994).
يرى (1988) ,Singh أن قوة الهجين تزيد من إنتاجية المحاصيل مفتوحة التلقيح بنسبة 30-40%، وذاتية التلقيح بنسبة 25- 40 %، وعليه يعد استثمار هذه الظاهرة الهامة إحدى الطرق الهامة في تربية وتحسين المحاصيل. وبالنظر إلى الدراسات التي استقصت مكونات الغلة، استنتج عدد من الباحثين أن صفة عدد الحبوب في السنبلة هي المصدر الرئيسي لقوة الهجين، في حين أشار آخرون إلى أن وزن الحبوب يشكل مصدراً هاماً لقوة الهجين، فيما وجد غيرهم أن صفة عدد الإشطاءات في النبات تمثل العامل الأهم لقوة الهجين، علماً أن معظم هذه الدراسات وجدت أكثر من مكون كمصدر لقوة الهجين وبالمقابل أشارت دراسات أخرى إلى أن قوة الهجين غالباً ما يعبر عنها في صفة طول النبات (Cisar and Cooper, 2002).

تعد عملية اختيار الآباء وتحديد أفضل التوافقات وأفضل الأفراد في الأجيال الانعزالية أهم خطوات تحسين المحاصيل ذاتية التلقيح، ويجب على المربي أن يمتلك أهدافاً محددة عند اختياره للآباء، وكذلك عند اختياره لطريقة الانتخاب وللمعايير الانتخابية التي يعتمد عليها ضمن الأجيال الانعزالية (Chahal and Gosal, 2002).

وأشار(1986) ,Yadav *et al* أنه يتم اختيار الآباء في برنامج التهجين الناجح عادة على أساس تأقلمها Adaptation وقدرتها على التوافق Combining Ability.

تعبر قدرة الصنف العالية على التوافق عن قدرته على نقل الأداء المرغوب إلى النسل الناتج عنه، وعليه فإن الهجين الحامل لقدرة خاصة عالية على التوافق (Specific Combining

(General Combining Ability) والناتج عن آباء ذات قدرة عامة جيدة على التوافق (Ability يعد هاماً ومتميزاً لتحسين الصفة المدروسة، ولتحقيق تقدم حقيقي وملموس في الغلة الحبية (Chowdhry *et al*.,1998; Singh *et al*.,1999).

واستنتج Biradar *et al* , (1996) أن الهجن التي يدخل في تكوينها سلالة ذات قدرة عامة جيدة على التوافق أعطت هجناً ذات إنتاجية مرتفعة.

كما وجد Salunk and Deore , (1998) أن قوة الهجين المرتفعة في بعض الهجن التي حصل عليها ناتجة عن درجة التوافق العالية بين السلالات الداخلة في عملية التهجين.

وتعد زيادة غلة الحبوب دون أي تدنٍ في نوعيتها من أهم أهداف التربية، فقد وجد Sarrafi *et a*l, (1984*)* عند التهجين بين صنفين من القمح القاسي مع سلالتين تتمتعان بمحتوى بروتيني عالٍ أن حجم البذور تحسن بفارق معنوي مقارنةً مع أحد الأبوين بينما ازداد الإنتاج الحبي عندما قورن بمتوسط الأبوين.

ووجد Mahagan *et al* ,(1999) من خلال تنفيذ برنامج تهجين بين طرز من القمح القاسي أن الأداء الأفضل لهجن القمح يعود بشكل أساسي لقدرتها المتفوقة على إنتاج الكتلة الحيوية، وأن أداء هذه الهجن كان مستقراً عبر المواسم المختلفة، وأضاف أن ثباتية غلة الهجن كانت متوسطة مقارنة مع آبائها، مشيراً إلى إمكانية الجمع بين النوعية الجيدة والغلة العالية في الجيل الأول على الأقل.

وأشارت الدراسات أن صفة محتوى الحبوب من البروتين في القمح تتحكم بها عدة مورثات وتمتلك مورثات المحتوى البروتيني المنخفض سيادة ضعيفة على مورثات المحتوى العالي، مع وجود بعض الحالات التي سلكت فيها السيادة اتجاهاً معاكساً (Dhaliwal *et al* , 1994).

وبين معلا وحربا، (2007) أهمية استخدام آباء متباعدة وراثياً وبيئياً وجغرافياً في التهجين للحصول على طرز وراثية متفوقة في صفاتها وخواصها الإنتاجية .

أجري تقييم الهجن الناتجة من التهجين نصف التبادلي لستة أصناف من القمح، وأخذت القراءات عدد الأيام حتى الإزهار، وطول النبات، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، وطول السنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة الحيوية، والغلة الحبية، ودليل الحصاد، حيث كان التباين العائد إلى كل من التراكيب الوراثية والآباء والهجن وقوة الهجين معنوياً في كل الصفات المدروسة، عدا وزن الألف حبة لقوة الهجين في الجيل الأول وطول السنبلة ودليل الحصاد لقوة الهجين في الجيل الثاني، كما كان الأب الأول أفضل الآباء في طول السنبلة (1.29) ووزن الألف حبة (4.9)، والأب الثالث في عدد الحبوب في السنبلة (0.88)، والأب الرابع في

عدد الأيام حتى الإسبال (‎−1.6‎) وعدد السنابل في النبات (2.17) والأب السادس في عدد الحبوب في السنبلة (1.12) (Darwish *et al* ,2006).

أظهر تحليل النتائج قيماً مرغوبة لقوة الهجين على مستوى الأب الأفضل في بعض هجن القمح القاسي للصفات المدروسة، وهي طول النبات، وعدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية للنبات (Abd El Majeed, 2005).

وجد Moshref ,(2006) في دراسة على ستة أصناف من القمح في تهجين نصف تبادلي معنوية بالنسبة للآباء مقابل الهجن لكل الصفات المدروسة (عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، ووزن الألف حبة) عدا عدد السنابل في النبات وعدد حبوب السنبلة، كما أنه من الواضح التباين المعنوي بين الهجن بالنسبة لعدد الأيام حتى الإسبال.

تتوقف قوة الهجين على مدى قدرة الآباء على التآلف الهجيني، أي أن قدرة تراكيبها الوراثية مكملة بعضها بعضاً، وبالتالي أكثر تأثيراً في قوة الهجين عند تواجدها معاً، ونطلق مصطلح التفوق المظهري Phenotypic Superdominance على الفرق الإيجابي للصفة المعنية بين متوسط الهجين ومتوسط الأب الأعلى وتتوقف قوة الهجين على السيادة ضمن المواقع الوراثية متباينة اللواقح Heterozygous من جهة، والتفاعلات الوراثية بين المواقع الوراثية ذات الأنماط (متماثل الأليلات × متماثل الأليلات) و (متباين الأليلات × متباين الأليلات) و (متماثل الأليلات × متباين الأليلات)، وبالرغم أن الزيادة في قوة النمو تعد من أبرز مظاهر قوة الهجين، إلا أن مصطلح قوة الهجين أوسع من هذا، حيث يتضمن أيضاً أية زيادة في المحصول ومكونات المحصول، وفي صفات الجودة الاقتصادية، ومقاومة الآفات، والتأقلم مع الظروف البيئية السائدة (حسن ، 1991) و(Tourchi and Rezai, 1996).

ولا يشترط لظهور قوة الهجين أن تكون آباء السلالات المستعملة في إنتاج الهجين ضعيفة النمو، أو تعاني من التدهور المصاحب للتربية الداخلية (Berengi,1988). كما أنها لا تظهر في كل تلقيح بين أبوين متباينين، بل تظهر فقط في نسل بعض التلقيحات. وهي تظهر في الجيل الأول وتتناقص في الأجيال التالية بنسبة 50% في كل جيل قياساً بالجيل السابق (جابر، 1982 ب). وكل انحراف عن هذه القاعدة يكشف عن وجود تفاعلات وراثية نوعية

يواجه مربو القمح في العالم صعوبة في انتخاب خطوط الآباء المتميزة التي تعطي مكونات عالية، فضلاً عن الصعوبة التي تواجههم لتحديد أفضل التراكيب الوراثية للغلة الحبية في الأجيال الانعزالية المبكرة (Dixiet and patil, 1993).

وقد أدى إنتاج الهجن في العقود الماضية إلى تضاعف الإنتاج الزراعي العالمي، وإلى تحسين نوعيته، وذلك بالاستفادة من ظاهرة قوة الهجين (Heterosis) عند تلقيح نباتات من نوع واحد تختلف عن بعضها وراثياً، على أن تكون علاقة القرابة الوراثية بينها بعيدة أو معدومة .(Hanssmann *et al*, 1999)

ويعتبر حسن ،(1991) أن مصطلح قوة الهجين يتضمن أية زيادة في المحصول أو في صفات الجودة ومقاومة الآفات والتأقلم مع الظروف البيئية. أشار (1996) , Tourchi and Rezai إلى القدرة العالية للهجن على تحمل الظروف البيئية الصعبة وامتلاكها لقوة الهجين في العديد من الصفات بالمقارنة مع الآباء.

كما وجد (2004) ,Nachit and Elouafi أن التهجين بين أصناف القمح المزروعة مع أقاربها البرية قد أعطى أنماطاً وراثية تتميز بأداء أفضل تحت البيئات المعرضة للإجهاد مثل الجفاف والحرارة والبرودة في بيئة البحر المتوسط.

وجد(2000) ,Bhatt في تجربة التهجين التكراري المتبادل المنفذة على ثمانية أصناف من القمح أن صفات وزن الألف حبة وعدد الحبوب في السنبلة أبدت مستويات عالية من قوة الهجين.

كما أجرى Khan *et al* (1995) تجربة تم فيها إنتاج عشرين هجيناً ناتجة عن التهجين التكراري المتبادل بين خمسة أصناف من القمح تم تقييمها في الجيل الأول لإظهار قوة الهجين في كل من صفات ارتفاع النبات، مساحة ورقة العلم، طول السفا واكتظاظ السنبلة، فوجد أنه بالنسبة لارتفاع النبات ظهرت قوة هجين سلبية في خمسة تهجينات بالنسبة لمتوسط الأبوين، وفي تسعة تهجينات بالنسبة للأب الأعلى، وكانت سبعة تهجينات أعلى من متوسط الأبوين، وأربعة تهجينات أعلى من أفضل الأبوين، أما بالنسبة لطول السفا فقد ظهرت قوة هجين إيجابية لجميع التهجينات ما عدا تهجينين بالنسبة لمتوسط الأبوين، وخمسة تهجينات بالنسبة للأب الأعلى.

توصل Einfeldt *et al* (2005) إلى قوة هجين بين 4.6 - 16 % في مجتمعات الجيل الثاني F_2 مقارنةً بمتوسط الأبوين أوبمتوسط خلائط أبوية من الشعير، وكانت هذه القوة أعلى في البيئات المجهدة وفي الهجن الناتجة عن آباء مختلفة في المنشأ الجغرافي.

وجد Jiang *et al* (1998) أن الآباء التي أظهرت قدرة عامة جيدة على التوافق أعطت هجناً متفوقة في صفاتها بشكل عام وفي صفة الغلة الحبية بشكل خاص.

أشار Bhullur *et al* (1999) إلى أن حساب القدرة على التوافق يمكن أن تساعد مربي النبات إلى حدٍ كبير في الحكم على مدى الاعتماد على التقديرات المبكرة للأجيال، بهدف التنبؤ بإمكانيات الهجن في الأجيال اللاحقة. هذا وتعد الآباء التي تظهر توافقاً عاماً عالياً في صفة الغلة الحبية

وجيداً إلى متوسط في مكوناتها المختلفة مصدراً هاماً، كآباء في برامج التهجين لتسريع التحسين الوراثي لهذه الصفة (Kashif and Khaliq, 2003).

هناك نوعان من القدرة على التوافق وهي:

القدرة العامة على التوافق General Combining Ability (GCA)

والقدرة الخاصة على التوافق Specific Combining Ability (SCA)

تقدر القدرة العامة على التوافق GCA لسلالة أبوية ما بالقيمة المتوسطة للهجن (F_1's) الناتجة عن تهجين السلالة الأبوية المعنية مع سلسلة من السلالات الأبوية الأخرى (Falconer,1960). بينما تقدر القدرة الخاصة على التوافق SCA لهجين ما محدد، بانحراف قيمة الهجين (F_1) عن القيمة المتوسطة لأبويه، فهي بذلك تنتج عن تفاعل مورثات كلا الأبوين عند مستوى الجيل الأول (سيادة وتفوق).

وجد Javaid *et al* (2001) تبايناً عالي المعنوية في قيم القدرة العامة على التوافق في القمح لعدد من الصفات، مثل: عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، وعدد السنابل في النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية في النبات، كما كان لقيمة القدرة الخاصة على التوافق تبايناً معنوياً أيضاً في كل الصفات باستثناء عدد الأيام حتى الإسبال وعدد الأيام حتى النضج وكانت النسبة GCA/SCA أكبر من الواحد في أغلب الصفات بينما أخذت قيماً منخفضة في صفة عدد السنابل ووزن الألف حبة والغلة الحبية في النبات.

وجد Ahmadi *et al* (2003) أن القدرة العامة على التوافق GCA والقدرة الخاصة على التوافق SCA كان لهما تأثير مرتفع المعنوية في القمح لكل الصفات المدروسة ما عدا طول السنبلة، وكان متوسط المربعات للمقدرتين معنوياً لكل الصفات المدروسة، واستنتج أن أغلب الصفات الوراثية للغلة الحبية ومكوناتها يسيطر عليها الفعل الوراثي التراكمي.

كما استنتج Akbar *et al* , (1997) من أبحاثه أن الفعل الوراثي التراكمي يسيطر على صفات عدد الإشطاءات في النبات، وعدد السنيبلات في السنبلة، بينما صفة وزن الألف حبة يتحكم فيها الفعل الوراثي اللاتراكمي.

بين Masood and Kronstad (2000) أن كلا القدرتين العامة والخاصة على التوافق كانتا معنويتين لمعظم الصفات المدروسة، وكانت نسبة GCA/SCA عالية بالنسبة للصفات التي يسيطر عليها الفعل الوراثي التراكمي.

أشار Mavia *et al* (2003) أن التأثيرات المتبادلة للقدرتين العامة والخاصة كانت معنوية لكل الصفات المدروسة، ما عدا وزن الألف حبة.

وجد (2000) Singh *et al* في دراسة على القمح لتقييم القدرة العامة على التوافق لأربع صفات هي: عدد الحبوب في السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، ووزن ألف حبة، والغلة الحبية للنبات، أن مقدار التباين الوراثي التراكمي كان مرتفعاً أكثر من التباين غير التراكمي للصفات المدروسة.

لاحظ (2002) Singh *et al* أن غالبية التباين الوراثي لاتراكمي لعدد الإشطاءات، ولارتفاع النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن ألف حبة، والغلة الحبية في للنبات.

وتبين في دراسة على خمسة طرز وراثية من القمح أدخلت في برنامج تهجين تبادلي وجــود اختلافات معنوية بين الطرز الوراثية لكل الصفات المدروسة، وسيطرت الــسيادة التامــة علــى صفات الإشطاءات المثمرة في النبات، وارتفاع النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألــف حبة، والغلة الحبية للنبات. بينما سيطرت السيادة الجزئية على صــفة طــول الــسنبلة، وعــدد السنيبلات في السنبلة، وسيطر التفوق على ارتفاع النبات وطــول الــسنبلة ووزن الألــف حبــة (Chowdhry *et al* ،1998).

كان التباين الراجع للمقدرة العامة والخاصة على التوافق معنوياً لكل الصفات في هجن الجيل الأول والثاني لصفة الغلة الحبية للنبات، وكانت النسبة GCA/SCA تزيد عن الواحد في معظم الصفات في كلا الجيلين مما يدل على أهمية التأثير الجيني السائد في وراثة هذه الصفات (Darwish *et al* ,2006).

وبين (2006) El Sayed *et al* وجود فروق معنوية بين الآباء والهجن في الجيل الأول والثاني للعديد من الصفات المدروسة ما عدا الغلة الحبية في الجيل الأول، وعدد الحبوب في السنبلة، بالإضافة إلى غلة القش في النبات في الجيل الثاني، كما دل تحليل التباين على معنوية القدرتين العامة والخاصة على التوافق لكل الصفات المدروسة وتحكم الفعل الوراثي التراكمي، والفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفات المدروسة، وكانت النسبة GCA/SCA أكبر من الواحد لمعظم الصفات المدروسة مما يدل على أن الفعل الوراثي التراكمي كان له الدور الأكبر من الفعل الوراثي اللاتركمي في توريث الصفات، وهذا يتوافق مع (Ikram and Tanah,1991).

كما وجد (2007) Kamaluddin *et al* في دراسة على أحد عشر طرازاً وراثياً من القمح وهجنها الناتجة عن التهجين التبادلي أن تحليل التباين أظهر اختلافات معنوية بين الطرز الوراثيــة لكل الصفات المدروسة، وأن الفعل الوراثي التراكمي هو السائد حيث تظهر تأثيرات عالية للمقدرة العامة على التوافق، وأكثر أهمية من القدرة الخاصة على التوافق بالنسبة لصفات طول فترة امتلاء الحبوب، وعدد الأيام حتى النضج، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية للنبات.

وبين Abd- El- Majeed (2005) أن تحليل التباين للقدرة العامة والخاصة على التوافــق أظهر معنوية عالية لكل الصفات المدروسة متضمنة الدور الهام للفعل الوراثي التراكمي، والفعل الوراثي اللاتراكمي في توريث هذه الصفات المدروسة، حيث كانت قيم القدرة العامة والخاصة واحدة في صفة ارتفاع النبات، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، مما يدل علـــى أن الفعل الوراثي التراكمي كان له دور أكبر من السيادة في توريث هذه الصفات. هذه النتائج جاءت متوافقة مع دراسات أخرى قام بها عـــدد مـــن البـــاحثين مـــنهم (Verma and Luthra,1983 ;Ashoush *et al* ,2001 ; Yadav and Narsinghani 2000 ; Afiah,1999).

وفي دراسة أخرى وجد Moshref (2006) أن القدرة العامة على التوافق كانت معنوية لصفات عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، وارتفاع النبات، وعدد السنيبلات في السنبلة، وعدد السنابل في النبات، وعدد حبوب السنبلة، ووزن الألف حبة، بينما أظهرت القدرة الخاصة على التوافق معنوية لكل من عدد الأيام حتى الإسبال، وارتفاع النبات، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية للنبات، مما يدل على تأثير الفعل الوراثي السائد والتفاعلات الوراثية (تراكمي × تراكمي) على الصفات المدروسة، وكانت النسبة GCA/SCA أعلى من الواحد لكل الصفات المدروسة ما عدا صفة الغلة الحبية للنبات.

وفي التحليل الأليلي لأحد عشر أباً من القمح القاسي تبين أن القدرة الخاصة على التوافق لهجين ما يتحدد بانحراف قيمة الهجين F_1 عن القيمة المتوسطة لأبويه، فهي بذلك تنتج عن تفاعل مورثات كلا الأبوين عند مستوى الجيل الأول (سيادة وتفوق)، ولقد أعطت السلالات الأبوية ذات القدرة العامة على التوافق العالية، هجناً ذات إنتاجية مرتفعة في الذرة البيضاء(Biradar,1996; Salunk and Deare,1998).

أجرى Baloch *et al* (2001) , تقييماً للهجن الناتجة عن التهجين التكراري المتبادل لدراسة قوة الهجين والقدرة على التوافق، وذلك لبعض الصفات الإنتاجية الهامة للقمح مثل ارتفاع النبات، عدد الإشطاءات/النبات، عدد السنيبلات/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة والغلة الحبية/النبات. بينت النتائج أن أعلى قيمة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين 77.62% وأدناها 62.02 %، وقد أشار تباين القدرة على التوافق إلى وجود فعلين للمورثات، إحداهما تراكمي والآخر عائد لفعل السيادة في معظم الصفات، وقد أظهر أحد الطرز الأبوية تأثيراً أعظمياً للقدرة العامة على التوافق في ارتفاع النبات.

قام Iqbal and Chowdhary, (2000) بدراسة القدرة على التوافق لصفات ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات في السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة وذلك في التهجين التكراري المتبادل لخمسة طرز وراثية من القمح، حيث بينت النتائج

وجود فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة، وكانت تباينات كل من القدرة العامة على التوافق، والقدرة الخاصة على التوافق، والتأثيرات المتبادلة بينهما معنوية، وظهر الدور الأكبر للفعل الجيني للمورثات في التعبير عن الصفات المدروسة.

كما أجرى Swati *et al* (1995) تجربة بهدف دراسة القدرة على التوافق لصفة مساحة ورقة العلم، وبعض الصفات المورفولوجية الأخرى في التهجين التكراري المتبادل بين خمسة أصناف من القمح، فكان تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق عالياً لجميع الصفات، ما عدا طول غمد الورقة، كما أبدت صفات اكتظاظ السنبلة والغلة الحبية/النبات تأثيرات معنوية متبادلة، وقد سيطر الفعل التراكمي للمورثات في التعبير عن جميع الصفات المدروسة بدليل التباين الأكبر للقدرة العامة على التوافق مقارنة بالقدرة الخاصة على التوافق ما عدا صفة الغلة الحبية/النبات.

وفي دراسة أخرى أجراها Kalwar *et al* ,(1995) دراسة للحصول على معلومات عن القدرة على التوافق، وذلك عن طريق تحليل البيانات الناتجة عن سبعة طرز وراثية أبوية، وعشرة هجن من الجيل الأول تم خلالها دراسة أربع صفات من مكونات الغلة في القمح، حيث أشارت النتائج إلى وجود اختلافات معنوية بين الطرز في جميع الصفات المدروسة، ما عدا عدد السنيبلات في النبات، وكانت تباينات القدرة العامة على التوافق معنوية لصفة الغلة الحبية، ومعنوية جداً لصفة ارتفاع النبات.

كما وجد Muhammad *et al* (2009) أن تباين القدرة العامة على التوافق كان أكبر من تباين القدرة الخاصة بالنسبة لصفة الغلة الحبية، وأن استنباط أصناف جديدة بصفات إنتاجية محسنة يكون من خلال تطبيق الانتخاب من الأجيال الانعزالية المتأخرة للصفات المراد تحسينها، لأن هذه الصفات تدوم عبر الأجيال ويتحكم بها الفعل الوراثي التراكمي.

درس Nazeer *et al* (2004) الفعل الجيني من خلال التهجين التكراري المتبادل لستة أصناف من القمح لدراسة توريث كل من صفات: ارتفاع النبات، عدد الإشطاءات في النبات، عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الأيام حتى النضج، فترة امتلاء الحبوب، ومساحة ورقة العلم، وقد كان تحليل التباين معنوياً بشكل عالٍ لجميع الصفات المدروسة، كما أظهرت التحاليل الإحصائية وجود مقدرة عامة عالية على التوافق لكل من صفات ارتفاع النبات، عدد الإشطاءات في النبات، عدد الأيام حتى الإسبال، ومساحة ورقة العلم، بينما أظهرت صفات عدد الأيام حتى النضج، وفترة امتلاء الحبوب مقدرة عامة متوسطة على التوافق.

وعند دراسة Khoury, (2006) قدرة التوافق للغلة الحبية ودليل الحصاد لعشرة هجن من القمح القاسي لصفات ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات الخصبة/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، وزن الحبوب/السنبلة الرئيسية، وزن الألف حبة، الغلة الحبية/نبات ودليل

الحصاد/نبات، وجد علاقة ارتباط قوية إيجابية ومعنوية بين ارتفاع النبات وطول السنبلة، وكذلك بين عدد السنيبلات الخصبة ووزن الحبوب/السنبلة، في حين كانت علاقة الارتباط بين عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/السنبلة قوية إيجابية وعالية المعنوية وبلغت 87%، كما أظهرت الغلة الحبية/نبات علاقات ارتباط قوية إيجابية وعالية المعنوية مع معظم مكونات الغلة الحبية وصلت إلى 81% مع كل من عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/السنبلة، وإلى 84% مع وزن 1000 حبة، وإلى 94% مع وزن الحبوب/السنبلة، وإلى 96% مع دليل الحصاد، وقد وجد تأثيرات معنوية للقدرة العامة على التوافق GCA لمعظم الصفات المدروسة، ما عدا عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/السنبلة، كما كانت هناك فروقات كبيرة في تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق لصفة ارتفاع النبات، طول السنبلة ووزن 1000 حبة

أشار(1992) Chaudhry *et al* عند دراسة تأثيرات القدرة على التوافق في 8×8 تهجين تكراري لطرز من القمح متضمناً ثمانية آباء و ثمانية وعشرين هجيناً من الجيل الأول وذلك لصفة الغلة ومكوناتها، حيث كانت تباينات القدرة العامة على التوافق بارزة أكثر من تباين القدرة الخاصة على التوافق لصفات الغلة، عدد الإشطاءات/النبات، وزن الألف حبة وارتفاع النبات مما يدل على التأثير التراكمي للمورثات في التعبير عن هذه الصفات.

قيم (2006) Hasnain and Abbas القدرة على التوافق في 4×4 تهجين تكراري متبادل في طرز من القمح لصفات ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات/السنبلة وعدد الحبوب/السنبلة باستخدام النموذج الأول من الطريقة الأولى للعالم Griffing (1956)، حيث كانت متوسط المربعات التي تصف القدرة العامة على التوافق والقدرة الخاصة على التوافق معنوية لجميع الصفات المدروسة.

درس خوري ,(2006) قدرة التوافق للغلة الحبية ودليل الحصاد لعشرة هجن من القمح القاسي لصفات ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات الخصبة/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، وزن الحبوب/السنبلة الرئيسية، وزن الألف حبة، الغلة الحبية/نبات ودليل الحصاد/نبات، وجد الباحث تأثيرات معنوية للقدرة العامة على التوافق لمعظم الصفات المدروسة، ما عدا عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/السنبلة، كما كانت هناك فروقات كبيرة في تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق لصفة ارتفاع النبات، طول السنبلة ووزن الألف حبة.

درس (1997) Bhutta *et al* تأثيرات القدرة على التوافق في 4×4 تهجين تكراري متبادل لطرز من القمح على أربعة آباء و اثني عشرهجيناً في الجيل الأول لصفات مساحة ورقة العلم، الغلة ومكوناتها، فكانت الفروق بين الطرز الوراثية معنوية جداً لصفات مساحة ورقة العلم، طول السنبلة، عدد السنيبلات/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة والغلة الحبية/النبات، كما كانت تباينات القدرة

العامة على التوافق والقدرة الخاصة على التوافق معنوية لجميع الصفات المدروسة، وقد كان تباين القدرة العامة أعلى من تباين القدرة الخاصة مما يرجح أثرالفعل التراكمي للمورثات في التعبير عن صفات مساحة ورقة العلم، عدد السنيبلات/السنبلة والغلة الحبية/النبات.

أجرى (2004) Iqbal تجربة نفذ فيها التهجين التكراري المتبادل بين ثمانية أصناف من القمح، بهدف تحديد القدرة الكامنة الحقيقية للطرز الوراثية الأبوية أوالتهجينات التي يمكن استخدامها في برامج التربية المستقبلية لتحسين هذه الطرز، حيث تم تحديد الفعل الجيني والقدرة على التوافق وقوة الهجين من خلال بيانات التهجين التكراري المتبادل بين هذه الطرز الأبوية، حيث درس صفات ارتفاع النبات، مساحة ورقة العلم، وزن ورقة العلم، نظام تعريق ورقة العلم، حجم ثغور الورقة، عدد الإشطاءات في النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات في السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن الألف حبة، الغلة الحيوية/النبات، الغلة الحبية/النبات، المحتوى البروتيني ودليل الحصاد، وقد أبدت جميع الصفات المدروسة مقدرة عامة على التوافق، كما أبدت الصفات المدروسة مقدرة خاصة معنوية على التوافق، ما عدا وزن وتعريق ورقة العلم وعدد الإشطاءات والغلة الحيوية في النبات مما يوحي بأهمية الفعل التراكمي في توريث هذه الصفات، وتم الحصول على قدرة خاصة على التوافق عالية من خلال التهجينات بين أبوين ذوي قدرة عامة عالية مما يوحي بإمكانية التحسين الوراثي لنبات القمح بطريقة انتخاب النسب.

درس (2005) Inamullah *et al* بعض المؤشرات الوراثية في التهجين التكراري المتبادل في ثمانية أصناف من القمح على ارتفاع النبات، عدد الإشطاءات في النبات، عدد الأيام حتى الإسبال، عدد الأيام حتى النضج، مساحة ورقة العلم والغلة الحبية/النبات، وقد أظهرت النتائج وجود تأثيرات معنوية للفعل التراكمي للجينات لصفات ارتفاع النبات، وعدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج، ومساحة ورقة العلم، بينما لم تكن هذه التأثيرات معنوية لبقية الصفات المدروسة (عدد الإشطاءات/النبات والغلة الحبية/النبات).

أجرى (1995) Larik *et al* بحثاً لدراسة قوة الهجين والقدرة العامة على التوافق لـــ ثماني صفات من مكونات الغلة وذلك على ستة أصناف من القمح، باستخدام التهجين التكراري المتبادل، حيث أبدت جميع الصفات قوة هجين غير معنوية، كما أعطت صفة الغلة الحبية/النبات قوة هجين أقل من 60%، وأشارت تحاليل القدرة على التوافق إلى وجود أثر تراكمي للمورثات في توريث خمسٍ من الصفات المدروسة، بينما كان الأثر غير التراكمي قوياً بالنسبة للغلة الحبية فقط، وكان تباين القدرة العامة على التوافق أكبر من تباين القدرة الخاصة على التوافق لجميع الصفات، حيث أشارت النتائج أن طرائق التربية يجب أن تصمم بحيث تستفيد من الفعل التراكمي واللاتراكمي للمورثات.

كما لاحظ El Sayed *et al* (2006) في دراسة لسبع صفات على ثلاثة هجن من القمح وجود تباين غير أليلي، حيث كان التفاعل الوراثي من النمط تراكمي × تراكمي معنوياً لجميع القيم ما عدا عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد السنابل في النبات للهجين الثاني، وصفة عدد السنابل في النبات، ووزن حبوب النبات في الهجين الثالث، كـــما لاحظ أن التفاعل الوراثي من نمط تراكمي× سيادة كان معنوياً لجميع القيم ما عدا عدد السنابل في النبات للهجين الثاني، كما وجد قوة هجين معنوية لأفضل الأبوين في الهجن الثلاثة لكل الصفات، ماعدا صفة عدد الأيام حتى النضج للهجين الأول وكانت صفتا طول النبات ووزن الألف حبة للهجين الثالث غير معنويتين.

وقد وجد حمندوش، (2002) في دراسة على ستة أصناف من القمح أن الجزء الأكبر من التباين الوراثي لصفة ارتفاع الساق يعود للأثر التراكمي للمورثات (القدرة العامة على التوافق) وكانت جميع الطرز الأبوية لديها مورثات ذات سيادة جزئية، وهناك ثلاث مورثات سائدة تتحكم بصفة طول الساق.

وتعد دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات الاقتصادية نقطة بالغة الأهمية عند اختيار الآباء الداخلة في برنامج التهجين، حيث تنتقى الآباء على أساس العلاقات الارتباطية الإيجابية بين الصفات الهامة، بحيث يزداد احتمال التقاء الصفات المرغوبة من كلا الأبوين في الأجيال اللاحقة، ويحتاج العمل التربوي إلى متابعة العلاقات الارتباطية في الأجيال الانعزالية لمعرفة العلاقات الجديدة، والتي تنتج عن العبور أثناء التكاثر الجنسي جيلاً بعد جيل.

وأجرى Maniee *et al* (2009) تجربة على اثني عشر طرازاً وراثياً من القمح القاسي لدراسة بعض المؤشرات الوراثية والخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية، فكان معاملا الارتباط الوراثي والمظهري عاليين في كل من صفة: عدد الإشطاءات، والوزن الجاف لورقة العلم، وطول السنبلة.

كما أن الفهم الجيد للعوامل التي تحدد الإنتاجية، وكذلك تحديد وربط الصفات المورفولوجية والفينولوجية والفيزيولوجية بالإنتاج من الناحية الوراثية يؤدي لتسريع الانتخاب في المراحل الأولى من التربية اعتماداً على هذه الصفات (Richards *et al*, 2002). كما أن تقدم الدراسات الفيزيولوجية يعتبر هاماً في تطوير الأصناف بسرعة (Turner and Nicolas, 1987) لكن العمل التربوي للأصناف تحت ظروف خاصة ومعرضة للإجهاد البيئي يشمل فهماً أعمق لعملية تحسين الغلة ومكوناتها (Blum, 1983).

إن الغلة الحبية هي صفة معقدة ناتجة عن التفاعل بين مكونات الإنتاجية من ناحية، والبيئة من ناحية أخرى، لذلك فإن تحسين الإنتاجية ليس بالأمر السهل، وأنه لابد من معرفة طبيعة توريث مكونات الإنتاج (Misra *et al*., 1994).

وفي هذا المجال أشار Maich *et al*., (2006) إلى أن تحقيق تقدم وراثي في الغلة تحت ظروف الزراعة البعلية يبقى بطيئاً وذلك بسبب التأثير السلبي لمكونات الغلة على بعضها البعض، ولقد وجد أن صفة عدد السنابل في وحدة المساحة لها الدور الأكبر في زيادة الغلة، وأن التأثيرات المباشرة لمكونات الغلة تعتمد على التقدم الوراثي في كل منها.

بين Jarrah and Genc, (1997) وجود تباين في النتائج المتعلقة بسلوك الصفات المورفوفيزيولوجية وتأثيراتها في الغلة ومكوناتها من جهة، والعلاقة بين الغلة ومكوناتها من جهة أخرى وذلك تبعاً للظروف البيئية السائدة، لأن العلاقة بين هذه الصفات والغلة الحبية تختلف باختلاف المناطق البيئية.

وجد Ganeev, (1995) علاقات ارتباط متباينة بين مكونات الغلة الحبية المختلفة، وذلك من خلال مساهمة كل منها في تحديد كمية المحصول.

وأشار Ismail (1995) أن الزيادة في غلة الحبوب تعزى بشكل رئيسي إلى زيادة دليل الحصاد، وبدرجة أقل زيادة الغلة البيولوجية.

درس Siahpoosh *et al* (2003) الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لخمسة وعشرين طرازاً وراثياً من القمح وذلك على خمس مراحل من تطور النبات وهي: الإشطاء، استطالة الساق، الإسبال، النضج العجيني، النضج التام، وتم تحديد الصفات التي وجدت بها ارتباطات معنوية بالغلة الحبية وتحديد كل من معامل الارتباط ومعامل التوريث بالمفهوم الواسع، والتباين الوراثي والمظهري لها، حيث أظهرت النتائج أن معامل الارتباط الوراثي للغلة الحبية بتلك الصفات المدروسة كان معنوياً، وقد وجدت علاقات ارتباط إيجابية معنوية لصفة الغلة الحبية مع كل من الصفات: نسبة وزن السنبلة إلى الوزن الجاف للساق الرئيسية في مرحلة النضج التام، عدد الحبوب في السنبلة الرئيسية، عدد السنيبلات في السنبلة الرئيسية، نسبة وزن السنابل إلى السوق في الإشطاءات في مرحلة النضج التام، عدد الحبوب وعدد السنيبلات في كل إشطاء، عدد السنابل في المتر المربع، دليل الحصاد، عدد الإشطاءات الكلية في النبات وطول السنبلة، في حين وجدت علاقات ارتباط سلبية معنوية لصفة الغلة الحبية مع كل من وزن الألف حبة، وارتفاع النبات، ونسبة الإشطاءات غير المنتجة.

وقد أكد Nachit and Jarrah (1986) أن الانتخاب الموجه بشكل أساسي لصفة طول حامل السنبلة وطول النبات والقدرة العالية على الإشطاء كان له أثر إيجابي في عزل التراكيب الوراثية الجيدة، ويعد كل من: ارتفاع النبات، وطول حامل السنبلة، واستقرار قياسهما ناجحاً وفعالاً في فصل وتمييز الطرز الوراثية الملائمة للزراعة البعلية.

تشير نتائج (2006) , Waqas إلى أن تأثر الغلة الحبية كان إيجاباً بكل من: عدد الإشطاءات الخصبة، وعدد السنابل في النبات، وتأثرها سلباً بعدد السنيبلات في السنبلة، كما بينت الدراسة كذلك أن وجود بعض الاختلافات في معامل الارتباط المظهري والوراثي تعكس دوراً أكبر للعوامل الوراثية من البيئية في التعبير عن الصفات التي تؤمن فرصاً أوسع للانتخاب في الطرز المرغوبة.

وكذلك ارتبطت الغلة الحبية في القمح إيجابياً مع قوة النمو في بداية فصل النمو وكان معامل التوريث لهذه الصفة عالياً (Nachit and Ketata, 1991).

يؤكد (2002) Williams على أن المادة النباتية الانعزالية أفضل مادة نباتية لدراسة علاقات الارتباط، كونها تميز تأثيرات الارتباط عن تأثيرات التفاعلات الوراثية، من ناحية أخرى وجدت تأثيرات معنوية للقدرة العامة على التوافق لمعظم الصفات المدروسة، ما عدا عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة، كما كانت هناك فروقات كبيرة في تأثيرات القدرة الخاصة على التوافق لصفة ارتفاع النبات، طول السنبلة ووزن الألف حبة. وهذا يتفق إلى حد كبير مع ما توصل إليه (Quick ,1998 ; AL-Kaddoussi ,1987 ; Singh *et al* ,2003).

إن الأمر الهام في معظم برامج التربية هو تحسين المكمون الوراثي للغلة الحبية ومكوناتها، وكذلك دليل الحصاد (Ganeev , 1995). حيث يعتبر تحسين الغلة الحبية الهدف الأول في معظم برامج تربية الحبوب. ولقد حسّن مربو الحبوب الغلة الحبية سابقاً، عبرالانتخاب للغلة بحد ذاتها. وأدت التربية عبر الانتخاب لعناصر الغلة إلى إعطاء نتائج مختلفة (Sidwell *et al*,1978; Abdelkader *et al*; 1984).

وهذا ما وجده (1990) Pawar *et al* من أن هناك علاقات ارتباط متباينة بين مكونات الغلة الحبية المختلفة، وذلك من خلال مساهمة كل منها في تحديد كمية الزيادة في الغلة الحبية.

ودرس خوري، (2006) العلاقات الارتباطية للغلة الحبية، دليل الحصاد، ارتفاع النبات، طول السنبلة، عدد السنيبلات الخصبة/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، وزن الحبوب/السنبلة الرئيسية، وزن الألف حبة لعشرة هجن من القمح القاسي، ودرس تأثير طول فترة امتلاء الحبوب على الغلة الحبية في محاصيل الحبوب، ووجد أن هنالك علاقة ارتباط إيجابية بينهما (Hanway and Russell, 1969 ; Spiertz *et al*,1971., Daynard and Kannenberg,1976; Gebeyehou *et al* 1982;Berger and Planchon, 1990; Sharma, 1994)

ولقد وجد الباحث نفسه أن هنالك ارتباطاً وراثياً إيجابياً عالياً بين طول فترة امتلاء الحبوب ومعامل الحصاد ووزن الألف حبة، بينما كان الارتباط ضعيفاً بين فترة امتلاء الحبوب وغلة الكتلة الحيوية. ولقد وجد في معظم مناطق إنتاج القمح في العالم، أن زيادة الغلة الحبية، تتحقق عبر تعديل توزيع نواتج التمثيل الضوئي ضمن النبات، وزيادة معامل الحصاد، وتخفيض طول النبات (

(Berger and Planchon, 1990; Feingold *et al*; 1990)، ولكن تخفيض طول النبات تحت ظروف الزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة يمكن أن يؤدي إلى صعوبة في اجراء الحصاد الآلي (Clarke and Depauw, 1993) مع أن الأصناف متوسطة الطول هامة في المناطق المروية، للحد من الرقاد (Mccaig and Clarke ; 1994).

كما ذكر كل من Adams and Grafius (1971) وعند تحسين الغلة لا بد من التعرف على

_ العلاقة بين مراحل نمو النبات والغلة.

_ أهمية مكونات الغلة والعلاقات المتبادلة فيما بينها.

_ تأثير العوامل البيئية على الغلة ومكوناتها.

فإذا أردنا زيادة غلة المحصول عن طريق أحد مكوناتها دون الإضرار بالمكونات الأخرى يجب دراسة العلاقات المتبادلة فيما بينها وتحديد المكون الأكثر تأثيراً في الغلة لاستخدامها كمعيار للانتخاب .

ووجدت مصطفى، (2004) علاقة سالبة بين الغلة الحبية وقوة الغلوتين، وبين الغلة الحبية ومحتوى البروتين، كما وجدت علاقة ارتباط موجبة للغلة الحبية مع صفة البللورية، وعلاقة إرتباط ايجابية قوية بين غلة القمح القاسي وطول حامل السنبلة تحت ظروف الإجهاد الحراري، وكان ارتباطها ايجابياً ومعنوياً مع كل من الغلة الحيوية ومعامل الحصاد، مقابل ارتباط سلبي مع عدد الأيام حتى الإسبال وعدد الأيام حتى النضج ومحتوى البروتين، وأكدت على إمكانية الجمع بين الغلة الحبية العالية، وكل من الباكورية والمحتوى البروتيني العالي، وذلك عن طريق الاختيار الجيد للآباء.

كما وجد الصالح ،(2008) علاقة ارتباط سالبة ومعنوية بين محتوى البروتين والنشاء في القمح القاسي، بينما ارتبط محتوى البروتين إيجابياً ومعنوياً مع البللورية ، كما بين أن هناك ارتباطاً سلبياً لمحتوى البروتين مع الغلة الحبية، وكذلك ارتباطاً ايجابياً ومعنوياً بين الغلوتين الرطب والغلوتين الجاف، وبين دليل الغلوتين وكل من الغلوتين الرطب والجاف .

ووجد معلا وحربا، (2007) أن صفة عدد الإشطاءات المثمرة في النبات حققت أعلى معامل ارتباط ايجابي مع غلة الحبوب (r=0.87)، وجاء في المرتبة الثانية صفة وزن الحبوب في السنبلة (r=0.75).

لاحظ خوري ، (2006) علاقة ارتباط إيجابية وعالية المعنوية بين ارتفاع النبات وطول السنبلة وكذلك بين عدد السنيبلات الخصبة ووزن الحبوب/السنبلة، في حين كانت علاقة الارتباط بين عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة إيجابية وعالية المعنوية، بلغت 87%. كما أظهرت الغلة الحبية/نبات علاقات ارتباط إيجابية وعالية المعنوية مع معظم مكونات الغلة الحبية،

وصلت إلى 81% مع كل من عدد السنيبلات الخصبة/سنبلة وعدد الحبوب/سنبلة، وإلى 84% مع وزن الألف حبة، و 94% مع وزن الحبوب/سنبلة، و 96% مع دليل الحصاد.

أكد (Mechael *et al* (2000 أن نوعية القمح القاسي مرتبطة مع تأثير محتوى البروتين على مؤشرات النوعية .

كما وجد (Autran and Galterio (1989 علاقة ارتباط إيجابي بين كمية البروتين ونوعية المعكرونة المطبوخة.

وبين (Fouler *et al* (1989 وجود علاقة عكسية بين الغلة الحبية ومحتوى الحبوب من البروتين، وأن الإنتاج العالي لحبوب القمح يؤدي إلى انخفاض البروتين، بينما انخفاض الانتاجية يميل إلى زيادة محتوى الحبوب من البروتين.

وقد وجد (Dexter *et al* (1980 أن للبلورية تأثيراً كبيراً في نوعية منتجات الطحن بسبب تأثيرها على إنتاج السميد والتدرج اللوني ومحتوى البروتين. يعد المحتوى البروتيني في الحبوب خاصية نوعية هامة في القمح القاسي، فالمحتوى العالي من البروتين والغلوتين لسميد القمح القاسي ينتج منه معكرونة بنوعية أفضل، حيث يساهم محتوى بروتين السميد لوحده بحدود 30-40 %من الاختلافات في نوعية الطبخ.

إن صفة المقطع البللوري في القمح القاسي هو أمر هام بالنسبة للسميد الناعم الذي يستخدم في صناعة المعكرونة، فالحبات القارحة (النشوية) تكون طرية، وتعطي غلة منخفضة من السميد الناعم بسبب كمية الطحين المنتجة بشكل ثانوي، إن أصناف القمح القاسي ذات المحتوى البروتين العالي تنتج معكرونة وسباغتي ومنتجات أخرى ذات ثباتية أكبر في الطبخ، وتعتبر نسبة البروتين في الحبوب منخفضة إذا كانت أقل من 11.5%، ومتوسطة إذا تراوحت من 11.6-13.5 %، وعالية إذا زادت عن 13.6% (Williams *et al* ,1986).

كما وجد (Jafari *et al* , (2002 أن هناك ارتباطاً سلبياً بشكل معنوي ما بين الغلة الحبية والبروتين، وارتباطاً إيجابياً ومعنوياً عند مستوى 1% مابين الغلة الحبية والأصبغة الصفراء ذات الأهمية في صناعة المعكرونة والبرغل والكوسكوس، والتي تتطلب محتوى عالٍ من الأصبغة الصفراء .

وجد (Jarrah، (1993 علاقة ارتباط موجبة بين كمية البروتين واختبار الترسيب، في حين كانت هذه العلاقة سلبية مع وزن الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة .

كما أكد (Nachit *et al*, (1995 أن محتوى الأصبغة الصفراء، ووزن الحبوب، والوزن النوعي، واختبار الترسيب، ومعامل اختبار الترسيب، تتأثر بالعوامل الوراثية في حين يتأثر محتوى البروتين والبللورية بدرجة أكبر بالظروف البيئية .

وجد (2006), EL Khayat *et al* في دراسته للخصائص الفيزيائية والكيميائية لتسعة أصناف من القمح القاسي السوري أن كمية البروتين مرتبطة ايجابياً مع البلورية، وسلبياً مع كمية الرماد، كما بين أن الوزن النوعي مرتبط سلبياً مع وزن الألف حبة، كما وجد ارتباطاً إيجابياً بين الوزن النوعي وكمية النشاء في الحبوب.

بينما لاحظ (2003), Rharrabti *et al* علاقة سلبية بين محتوى البروتين ووزن الألف حبة كانت (r=-0.65)، وذلك في دراسة شملت عشرة أصناف من القمح القاسي كما وجد علاقة سلبية ومعنوية بين لون الدقيق ووزن الألف حبة، إلا أن العلاقة كانت موجبة وعالية المعنوية بين لون الدقيق والوزن النوعي.

وهذا ما أكده (1989) ، Puri *et al* في دراسة أظهرت ارتباطاً ما بين البلورية والمحتوى البروتيني للحبوب، حيث انخفضت بلورية الحبوب بانخفاض المحتوى البروتيني فيها.

أشار (1992) ، Abdalla *et al* إلى أن قبول صنف جديد من أصناف القمح القاسي يتأثر بخصائص الجودة التي يمتلكها الصنف، وتتطلب منتجات القمح القاسي إنتاج حبوب ذات درجة بلورية عالية، ومحتوى بروتيني مرتفع، ومحتوى عالٍ من الأصبغة الصفراء، وغلوتين قوي إلى متوسط القوة.

ووجد (1991), Kummar *et al* علاقة ارتباط ضعيفة وموجبة بين الغلة الحبية والوزن النوعي في دراسة شملت خمسة وأربعين طرازاً وراثياً من القمح القاسي .

كما وجد (1998) , Muchova علاقات ارتباط سلبية بين الغلة ومحتوى الغلوتين من جهة، وبين الغلة ومحتوى الحبوب من البروتين من جهة أخرى، وأدى الجفاف إلى زيادة نسبة البروتين ومحتوى الغلوتين بنسبة 12−30%.

وقد وجد (1999) , Singh علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين عدد الإشطاءات وكل من: عدد الحبوب في السنبلة، وعدد السنيبلات في السنبلة، ووزن الألف حبة، وأشار إلى أهمية هذه الصفات في عملية الانتخاب للغلة الحبية.

ووجد (1999) , Ben Amar في دراسة على سبعة طرز وراثية من القمح القاسي أن الغلة الحبية ترتبط معنوياً وإيجابياً بعدد الحبوب في السنبلة، وعدد السنابل في المتر المربع، كما ترتبط سلبياً بفترة النمو الخضري، إلا أنها تتأثر بشكل غير مباشر بطول النبات، وعدد الأيام حتى الإسبال، وذلك من خلال ارتباطها المعنوي والإيجابي بفترات النمو الخضري، لذلك يعتبر عدد الحبوب في السنبلة، وعدد السنابل في المتر المربع، وطول فترة النمو الخضري، وطول النبات، وعدد الأيام حتى الإسبال، مساهمات رئيسية في الغلة الحبية للقمح القاسي في المناطق الجافة.

بينما عد خوري ،(2006) دراسة معامل الارتباط الظاهري Phenotypic Correlation

Coefficient عاملاً هاماً لتحديد أفضل الارتباطات الإيجابية بين الصفات كخطوة لتحسين إحداها عن طريق الانتخاب للصفة الأخرى.


مواد البحث وطرائقه

مواد البحث وطرائقه Materials and Method

1 ـ المادة النباتية Plant material

تم الحصول على المادة الوراثية من

1- الهيئة العامـــة للبحـــوث العلمية الزراعيـــــة GCSAR (سبعة طرز وراثية)

2- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA (ثلاثة طرز وراثية)

الصفات المميزة للطرز الوراثية المدروسة

دوما1: تمتاز الحبوب بصفات تكنولوجية جيدة، حجم الحبوب كبير، الحبوب بلوريـــة، نوعيـــة البروتين، ولون الدقيق جيد.

حماري: صنف محلي قديم حبوبه حمراء ذهبية اللون، مكسرها قرني، حبوبه متوســطة الحجــم، المحتوى البروتيني جيد، البلورية جيده ، لون الدقيق عالٍ .

حوراني: صنف محلي قديم، يمتاز بارتفاعه وتمتاز حبوبه ببلورية جيدة، حجمها متوسط، المحتوى البروتيني مرتفع، نوعية البروتين جيد، لون الدقيق جيد.

شام7: تمتاز الحبوب بصفات تكنولوجية جيدة، حجم الحبوب متوسط، الحبوب بلورية، المحتــوى البروتيني جيد ، نوعية البروتين ولون الدقيق جيد.

Q88 : سلالة من المركز الدولي إيكاردا، وزن الألف حبة عــالٍ، المحتــوى البروتينــي جيــد، البللورية، الأصبغة الصفراء 7.5.

Q130: سلالة من المركز الدولي إيكاردا، متوسط حجم الحبوب، المحتــوى البروتينــي عــالي البللورية، الأصبغة الصفراء 7.2.

سوادي: صنف محلي قديم، حبوبه متوسطة الطول، قرنية المكسر، المحتوى البروتيني والغلوتين جيد .

شام1: تمتاز حبوبه ببلورية ومحتوى بروتيني ولون دقيق جيد، نوعية البروتين وحجم الحبــوب متوسط.

Q131: سلالة من المركز الدولي إيكاردا، حجم الحبوب متوسط، المحتوى البروتيني والبلوريــة واختبار الترسيب جيد.

بحوث9: تمتاز الحبوب بصفات تكنولوجية جيدة، حجم الحبوب كبير، الحبوب بلورية، المحتــوى البروتيني وسط.

2ــ موقع الزراعة Site of experiment

نفذ البحث في محطة بحوث قرحتا للمحاصيل الحقلية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية/ إدارة بحوث المحاصيل، وهي المحطة الرئيسية لأبحاث تربية القمح المروي والشعير، تقع إلى الجنوب الشرقي من مدينة دمشق وتبعد عنها حوالي 30 كم في منطقة شبه جافة معدل أمطارها 159 مم. يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر633 م. تتميز المحطة بتربة خفيفة فقيرة بالمادة العضوية، تميل إلى القلوية (PH= 7.66).

نفذت الدراسات المخبرية في مخبر تكنولوجيا الحبوب ــ إدارة بحوث المحاصيل / الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ومخبر بحوث النوعية في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا).

3ــ طريقة الزراعة Planting method

تم تحضير الأرض بإجراء الفلاحات الصيفية والخريفية المناسبة، وتنعيم التربة وتسويتها، أضيفت الأسمدة حسب توصيات إدارة الموارد الطبيعية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ووزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، وأضيفت الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية بمعدل 80 كغ آزوت صافٍ لكل هكتار 173.91 كغ/هــ يوريا 46% وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية بمعدل 60 كغ/هــ P2O5 صافٍ لكل هكتار (130.5 كغ/هــ سوبر فوسفات 46%). أضيفت كامل الأسمدة الفوسفاتية مع نصف كمية الأسمدة الآزوتية عند الفلاحة الأخيرة، أما بقية الأسمدة الآزوتية فقد أضيفت عند بداية الإشطاء.

وتمت الزراعة خلال الموسمين 2007- 2008 / 2008- 2009

<u>الموسم الأول 2007 – 2008</u>

زرعت الآباء العشرة في 11/15 بهدف تقييمها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاثة مكررات بواقع خطين لكل أب، بطول 2.5 متر للخط وبمسافة 25 سم بين الخطوط.

كما وزرعت الآباء بنفس الموعد السابق بهدف التهجين في موعدين الأول في منتصف تشرين الثاني، والثاني في بداية كانون الأول بمعدل 300 بذرة/م2 ، حيث زرعت كل سلالة يدوياً بواقع خطين بطول 2.5 متر، وبمسافة 25 سم بين الخطوط، وترك خط فارغ بين كل أبوين.

نفذت عملية التهجين بين الآباء خلال نيسان بتهجين خمس سنابل من كل تهجين وفق برنامج تهجين نصف تبادلي Half- Diallel Crosse program كما هو موضح في المخطط الآتي:

مخطط التهجين نصف التبادلي بين عشرة طرز وراثية من القمح القاسي

	دوما1	حماري	حوراني	شام7	Q 88	Q 130	سوادي	شام1	Q 131	بحوث9
دوما1										
حماري	*									
حوراني	*	*								
شام7	*	*	*							
Q 88	*	*	*	*						
Q 130	*	*	*	*	*					
سوادي	*	*	*	*	*	*				
شام1	*	*	*	*	*	*	*			
Q 131	*	*	*	*	*	*	*	*		
بحوث9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

بلغ عدد الهجن **$H = n (n-1) / 2 = 10 (10 -1) / 2 = 45$**

<u>الموسم الثاني2008-2009</u>

زرعت الآباء والهجن الناتجة عنها في موسم النمو الثاني وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملــة بواقــع ثلاث مكررات في كل مكرر 45 قطعة تجريبية، وزرعت الآباء والهجن ضمن كل قطعة على النحو التالي

الأب الأول ---------------------------------

الهجين ---------------------------------

الهجين ---------------------------------

الأب الثاني ---------------------------------

نفذت الزراعة في الموسم الثاني بتاريخ 1 /12 /2009، حيث تمت زراعة كل نمط وراثي بخطين، طول الخط 2.5 م ومسافة 25 سم بين الخطوط، و 15 سم بين النباتات على الخط الواحد. وأضيفت الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية كما هو الحال في الموسم الأول.

4 ـــ الصفات المدروسة Investigated traits

أولاً: المؤشرات الفينولوجية والشكلية والكمية Quantitative and Morphological parameters

بدأت القراءات منذ الإنبات (وهو ظهور النباتات بطول 2سم لـــ50%من نباتات القطعة التجريبية) وحتى النضج التام مروراً بمراحل النمو والتطور المختلفة على عشرة نباتات محددة تم اختيارها عشوائياً من الآباء والهجن الناتجة وقد شملت الصفات المدروسة ما يلي:

- **عدد الأيام حتى الإسبال/يوم (DH) Number of days to Heading**

وهوعدد الأيام منذ الإنبات وحتى ظهور 50% من السنبلة من غمد ورقة العلم في 50% من نباتات القطعة التجريبية.

- **عدد الأيام حتى النضج التام/يوم (DM) Number of days to Maturity**

يحدد بعدد الأيام منذ الإنبات وحتى اصفرار كافة أجزاء النبات دون استثناء وموت الأوراق السفلية.

- **طول فترة امتلاء الحبة/يوم (GFD) Grain-Filling Period**

يقاس بعدد الأيام منذ الإسبال في 50% من نباتات القطعة التجريبية وحتى النضج التام.

- **ارتفاع النبات/سم (PH) Plant Height**

ويمثل طول البنات بدءاً من نقطة ملامسته لسطح التربة (قرص الإشطاء) وحتى قمـــة السنبلة باستثناء السفا، وذلك عند اكتمال الإزهار في النباتات (IPGRI,1994).

- **طول السنبلة الرئيسية/سم (SL)Spike Length** : متوسط طول عشر سنابل مأخوذة لعشرة نباتات.

- **طول حامل السنبلة/ سم (PL) Peduncle Spike Length** :

متوسط طول حامل السنبلة الرئيسية لعشر سنابل.

- **عدد الإشطاءات المثمرة (TR) Number of Tillers per plant**:

متوسط عدد الإشطاءات لعشرة نباتات.

- **متوسط عدد الحبوب في السنبلة (NG) Number of grains per spike**

تم تحديده من خلال حساب متوسط عدد الحبوب الكلي في النبات، ثم تقسيم الناتج على

متوسط عدد السنابل في النبات الواحد لنحصل على متوسط عدد الحبوب في السنبلة الواحدة.

متوسط وزن الحبوب / سنبلة (غ) (WG) weight of grains per spike

تم تحديده من خلال حساب متوسط وزن الحبوب في النبات، ثم تقسيم الناتج على متوسط عدد السنابل في النبات الواحد لنحصل على متوسط وزن الحبوب في السنبلة الواحدة. وذلك لعشرة نباتات من كل قطعة تجريبية.

- متوسط الغلة الحيوية / النبات (غ) (BYP) Biological yield per plant

تم حسابه بأخذ وزن النبات الجاف كاملاً (قش + حب) للنباتات العشرة من كل قطعة تجريبية.

- معامل الحصاد (HI%) Harvest Index

تم اجتثاث عشرة نباتات جافة مع جذورها لحساب الكتلة الحية الكلية Total biomass وتركت النباتات لتجف ثم حسب معامل الحصاد وفق المعادلة الآتية:

معامل الحصاد (%) = وزن الحبوب/ الوزن الجاف الكلي للنبات × 100

- متوسط وزن الألف حبة (غ) (TKW)Thousand kernel weight

تم حساب وزن 500 حبة من كل طراز وراثي في كل مكرر، وأخذ متوسط القراءات الثلاث من كل قطعة تجريبية، ثم ضرب الناتج بالعدد2 لحساب وزن الألف حبة. واستخدم لهذه القراءة العداد الإلكتروني والميزان الحساس.

- متوسط الغلة الحبية / النبات (غ) (GYP) Grain yield

حسب متوسط وزن الحبوب الناتجة من نبات واحد للنباتات العشرة من كل قطعة تجريبية.

- مقاومة الرقاد Lodging Resistanace (LR): القراءة من 1- 5 حيث 5 قائم.

ثانياً: المؤشرات النوعية Qualitative Parameters

- محتوى الحبوب من البروتين (PC%)Protein cotent

يتم تقديره لأهميته الكبيرة في تحديد صلاحية حبوب القمح القاسي للتصنيع، ونوعية المنتجات التي ستصنع منها، وتختلف الحبوب في محتواها البروتيني ولو كانت من نفس الحقل لنفس الصنف بحيث يصل الفرق حتى 3%، ويتراوح المحتوى البروتيني للصنف الواحد بين 9 – 15% وذلك تبعاً لنوعية الأرض، والظروف المناخية السائدة، والعمليات الزراعية المنفذة.

قدَر محتوى الحبوب من البروتين بواسطة جهاز Infratec 1241 Grain Analyzer

- كمية الغلوتين (GLO) Gluten Content

يختلف دقيق القمح عن غيره من دقيق أنواع الحبوب الأخرى باحتوائه على كمية كبيـــرة مـــن الغلوتين gluten الذي يرجع إليه ملاءمة دقيق القمح لصنع الخبز Breadmakin . كما يؤثر تركيب

الغلوتين على قوة وصفات امتصاص الدقيق للماء، ويرجع ذلك التـأثير إلـى مكـوني الغلـوتين (الغلوتينين glutenin + الغليادين gliadin) حيث يوجد الأخير متماثلاً في جميـع الأقمـاح القويـة والضعيفة وتكون نسبته بحدود 65% – 75% والنسبة المئوية للغلـوتينين بحـدود 25% – 35%. يتميز هذان المكونان بالمطاطية والمقاومة، ويشكلان الشبكة الغلوتينية، ولا يذوبان بالمحاليل الملحيـة لذلك يمكن فصلهما عن بقية المكونات البروتينية، وكذلك عن النشاء الذي يمكن جرفه بالماء.

قدَر محتوى الحبوب من الغلوتين بواسطة الجهاز السابق Infratec 1241 Grain Analyzer

– البللورية (VIT)Vitreousness

تم أخذ 300 حبة عشوائياً، وحدد عدد الحبوب القارحة فيها، وحسبت النسبة المئوية للحبوب البللورية وفق ما يلي: البللورية % = (300 حبة – الحبوب القارحة)/3

– لون الحبة أو محتوى الحبوب من الأصبغة الصفراء Yellow Pigment (YP)

تعد الأصبغة الصفراء من أهم عوامل الجودة، ووجود التراكيز العالية منها في القمح القاسـي ضروري لتصنيع المعكرونة والسباغيتي والبرغل والسميد، وتم الاختبار على النحو الآتي :

وزن 8غ من الطحين، وضعت في أنبوب زجاجي سعة 125 مل، أضيف لها 40 مل من البوتانول المشبع بالماء، هز الأنبوب وترك لليوم التالي ثم أعيد هزه ورشحت بورق ترشيح لجمع العينة فـي أنبوب اختبار، تم تقدير المحتوى من الأصبغة الصفراء بواسطة جهـاز الـسبيكروفوتومتر علـى الموجة 440nm، وتتراوح قيم القراءة بين (2–8 ppm).

– ثباتية الترسيب (SDS)Sodium Dodousl Sulphate

يدل على قوة الغلوتين في الحبوب وكلما زادت قيمته زادت قوة العجين.

– معامل ثباتية الترسيب (SDSN)Sedimentataion Test Firmness

يعطي قوة الغلوتين بشكل دقيق جداً مما يدل على قوة العجين.

يحسب من المعادلة التالية: SDSN= (SDS*PC)/100

حيث : SDS ثباتية الترسيب ــ PC محتوى الحبوب من البروتين

5ــ التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة

Experimental desgin and statistical analysis

زرعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، بمعدل ثلاثة مكررات لكل طراز وراثي. وتم تبويب النتائج المتحصل عليها، وتحليلها إحصائياً ثم قورنت متوسطات جميع الصفات والخصائص المدروسة، باستخدام طريقة أقل فرق معنوي على مستوى 5% (L.S.D) وفقاً للعالمين (1969) Waller and Duncan باستخدام برنامج (MSTAT C).

وبالنسبة للقدرتين العامة (GCA) والخاصة (SCA) على التوافق فقد تم تقديرها باستخدام الطريقة الثانية، الموديل الأول للعالم (Griffing's,1956) في تحليل الهجن التبادلية، باستخدام برنامج (MSTAT C) وفق المعادلات الآتية

S.S.due to gca $=(1/n+2)[\Sigma(yi+yii)^2 - 4/n(y)^2]$

S.S.due to sca $=\Sigma\Sigma yij^2 - 1/n+2[\Sigma(yi+ yij)^2]+ [2/(n+1)(n+2)]y^2$

gca effects

$gi=(1/n+2)[\Sigma(yi+yii)-(2/n)y..]$

sca effects

$sij= yij - 1/n+2[yij+ yii+yj+yjj]+ [2/(n+1)(n+2)]y$

$S.E(gi) = [(n-1) \sigma^2e/ n(n+2)]^{1/2}$

$S.E(sij) = [2(n-1) \sigma^2/e(n+1)(n+2)]^{1/2} = [(n^2+n+2) \sigma^2e/(n+1)(n+2)]^{1/2}$

حيث: **gca** القدرة العامة على التوافق

sca القدرة الخاصة على التوافق

n عدد الآباء

Yi متوسط السلالة

yij متوسط الهجين

σ^2e التباين البيئي

قدر التناسب بين GCA وSCA وهو مقياس يعبر عن السلوك الوراثي للصفة المعنية فإذا كان:

σ^2 **SCA**/σ^2**GCA** أكبر من واحد فهذا يعني أن الصفة تخضع للأثر التراكمي للمورثات

σ^2 **SCA**/σ^2 **GCA** أصغر من واحد فهذا يعني أن الصفة تخضع للأثر اللاتراكمي للمورثات

σ^2**SCA** / σ^2**GCA** تساوي واحد أي أن الصفة تخضع لكل من الأثر التراكمي واللاتراكمي للمورثات.

أما قوة الهجين فقد قدرت لكل صفة قياساً للمتوسط الأبوي (MP) وأفضل الأبوين (BP) باستخدام المعادلات التالية حسب (Sinha and Kahana, 1975)

Mid Parent Heterosis = (MF1-MP)/MP×100
Better Parent Heterosis = (MF1- BP)/ BP ×100

حيث: MF_1 متوسط أفراد الجيل الأول

MP متوسط الأبوين

BP متوسط الأب الأفضل للصفة المدروسة

بالاضافة إلى ذلك تم حساب الارتباط البسيط لجميع الأزواج المحتملة من الصفات وفقاً لطريقة Kwon and Torrie (1964) وفق المعادلة التالية:

$$Rxy = \frac{Cov(xy)}{[Var(x)Var(y)]1/2}$$

حيث: $Cov(xy)$: التباين الكلي المشترك بين الصفتين x و y

$Var(x)$ و $Var(y)$: تباين الصفتين x و y على التوالي

علاوة على ذلك قدّر معامل المرور Path Analysis Coefficient وحسبت الأهميــة النــسبية لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة وفق معادلة (Dewey and Lu, 1959) كما يلي:

$$RI\% = \{|CDi| / \Sigma i\, |CDi|\} \times 100$$

حيث: **RI%** الأهمية النسبية لمساهمة الصفة المدروسة في الإنتاجية

CDi معامل تحديد للصفة i

$$\sigma^2 GCA = (Mg - Me)/(n+2)$$

$\sigma^2 GCA$ مكون التباين العائد للقدرة العامة على التوافق

Mg تباين القدرة العامة على التوافق

Me تباين الخطأ المعياري

n عدد الآباء

$$\sigma^2 SCA = Ms - Me$$

$\sigma^2 SCA$

Ms تباين القدرة الخاصة على التوافق


النتائج

النتائج

The Results

أولاً: تقييم الطرز الأبوية المستخدمة في برنامج التهجين موسم 2008/2007

تعد عملية تقييم آباء الهجن قبل إدخالها في برامج التربية عملية تمكن مربي النبات من وضع برنامج تربية ذي فعالية عالية في تحسين الأصناف المزروعة من حيث الكم والنوع.

أظهرت نتائج تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي وجود فروقٍ معنويةٍ بين الأصناف والسلالات الأبوية لمعظم الصفات والخصائص المدروسة.

1- صفة عدد الأيام حتى الإسبال (DH)

تراوح متوسط عدد الأيام حتى الإسبال للطرز المدروسة بين 108−115 يوماً وتميزت جميع هذه الطرز المدروسة بفروق معنوية في هذه الصفة وامتلك الصنفان سوادي (115) وحوراني (112) أعلى قيم لعدد الأيام حتى الإسبال (جدول 1).

2 – صفة فترة امتلاء الحبوب(GFP)

تراوح متوسط فترة امتلاء الحبوب في الطرز المدروسة بين68.67 -74.67 يوماً وامتلكت جميعها فروقاً معنويةً بدلالة إحصائية ما عدا الصنفين حوراني وسوادي (جدول 1).

3 – صفة ارتفاع النبات (PH)

تراوح متوسط ارتفاع النبات في الطرز المدروسة بين 68 -110 سم وامتلكت سبعة منها فروقاً معنويةً بدلالة إحصائية هي سوادي وحوراني وحماري ودوما1 و Q88 وشام1 وQ131 (جدول1).

4 – صفة طول السنبلة (SL)

تباينت الطرز المدروسة في طول السنبلة بين5.67 -9.33 سم وامتلكت سبعة منها فروق معنوية بدلالة إحصائية هي سوادي ودوما1 والسلالة Q88 وQ130 وشام1 وQ131 وبحوث9 (جدول1).

5 – صفة طول حامل السنبلة (PL)

تباينت الطرز المدروسة في طول حامل السنبلة بمدى تراوح من 14.00 وحتى 26.67 سم وامتلكت خمسة منها فروقاً معنويةً بدلالة إحصائية هي حوراني (26.76) و حماري (24.27) وسوادي (22.67) والسلالة Q131 (20.67) وشام1(20.33) كما هو مبين في الجدول رقم(1).

جدول (1): متوسطات آباء الهجن وفقاً للصفات المدروسة موسم 2007-2008

م	اسم الأب	DH	GFP	PH (cm)	cm SL	PL	NGP	WGP	BYP(g)	GYP (g)
1	دوما 1	108	74.67	80	9.00	17.00	123	7.00	25.00	6.78
2	حماري	110	71.33	97	5.67	24.67	144	5.33	19.70	2.97
3	حوراني	112	70.67	102	6.33	26.67	77	3.83	24.30	2.34
4	شام 7	109	72.00	73	6.43	19.83	149	7.80	21.90	7.65
5	Q 88	110	71.00	82	8.33	16.33	148	7.83	21.00	3.94
6	Q 130	110	71.33	68	7.67	17.33	197	9.33	29.00	7.01
7	سوادي	115	68.67	110	9.33	22.67	217	11.00	32.30	3.82
8	شام 1	111	71.00	78	7.00	20.33	180	9.00	24.00	6.15
9	Q 131	109	73.67	77	7.00	20.67	180	8.83	28.30	6.83
10	بحوث 9	108	73.33	73	8.00	14.00	191	10.33	22.30	5.45
L.S.Dat 5%		2.04	2.28	8.12	1.24	6.32	105	4.93	13.43	2.82
C.V %		0.30	0.50	2.40	3.60	7.40	19.90	12.40	16.30	18.20

DH:عدد الأيام حتى الإسبال، GFP طول فترة امتلاء الحبوب، PH ارتفاع النبات(سم)، SL طول السنبلة، PL طول حامل السنبلة، NGP عدد الحبوب في النبات ، WGP وزن الحبوب في النبات(غ)، BYP:الغلة الحيوية للنبات(غ).GYP الغلة الحبية للنبات(غ).

6- صفة عدد الحبوب في النبات(NGP)

تراوح متوسط عددالحبوب في النبات للطرز المدروسة بين77 -217 حبة، وتميزت خمسة من هذه الطرز المدروسة بفروق غير معنوية في هذه الصفة هي بحوث9 وQ131 و شام1 وسوادي وQ130 (جدول 1).

7- صفة وزن الحبوب في النبات (WGP)

تباينت الطرز المدروسة في وزن الحبوب في النبات بين 5.33 - 10.33، وتميزت جميع هذه الطرز المدروسة بفروق ظاهرية في هذه الصفة ما عدا بحوث9 (10.33)، كما هو مبين في الجدول رقم(1).

8- صفة الغلة الحيوية في النبات (BYP)

تراوح متوسط الغلة الحيوية في النبات في الطرز الوراثية المدروسة بين19.7- 32.3غ، وتميزت جميع هذه الطرز المدروسة بفروق معنوية في هذه الصفة (جدول1).

9- صفة الغلة الحبية في النبات (GYP)

تباينت الطرز المدروسة في الغلة الحبية في النبات بين2.34 -7.65غ، وامتلكت ستة منها فروق معنوية بدلالة إحصائية هي شام7(7.65) وQ130(7.01) و Q131(6.83) ودوما1(6.78) وشام1 (6.15) وبحوث 9(5.45) كما هو مبين في الجدول رقم (1).

10- صفة معامل الحصاد (HI)

تباينت قيم معامل الحصاد في الطرز الوراثية المدروسة بين9.7- 36.3 وتفوقت ثلاثة منها بدلالة إحصائية معنوياً وهي شام 7(36.3) وبحوث 9(27.3) و دوما 1(27) كما هو مبين في الجدول رقم(2).

11- صفة وزن الألف حبة (TKW)

تراوحت قيم وزن الألف حبة في الطرز المدروسة بين40.17- 53.53 وتفوقت ستة منها معنوياً بدلالة إحصائية وهي دوما 1 (53.53) وبحوث 9(50.53) وشام 7(50.40) وQ130 (48.93) وQ131 (48.87) وسوادي (47.87) كما هو مبين في الجدول رقم (2).

12- صفة محتوى الحبوب من البروتين (PC%)

تراوحت نسبة البروتين في الطرز الوراثية المدروسة بين13.9- 18.30 وامتلكت جميعها فروقاً معنوية بدلالة إحصائية ما عدا دوما1 وشام7 وQ88 (جدول2).

13 – صفة الغلوتين الرطب(GLO)

تباينت الطرز المدروسة في كمية الغلوتين الرطب بين34.93- 41.87، وتفوق حوراني (41.87) بفروق معنوية بدلالة إحصائية على باقي الطرز الوراثية المدروسة (جدول2).

14- صفة البلورية (VIT)

تباينت النسبة المئوية للبلورية للطرز الوراثية المدروسة بين 96- 100 حيث تفوقت خمسة من هذه الطرز الوراثية معنوياً بدلالة إحصائية وهي دوما1 وحوراني وسوادي وشام1 وبحوث9 (جدول2).

15- صفة الأصبغة الصفراء(YP)

تباينت الطرز المدروسة في كمية الأصبغة الصفراء بين4.26- 6.93 وامتلكت ستة منها فروقاً معنوية بدلالة إحصائية هي حوراني و Q88 وشام1 وحماري وQ131 وبحوث9 (جدول2).

16- صفة ثباتية الترسيب(SDS)

تراوحت قيم ثباتية الترسيب للطرز الوراثية المدروسة بين50.07- 53.63، وتفوق الصنف سوادي (53.63) معنوياً بدلالة إحصائية على باقي الطرز الوراثية المدروسة (جدول2).

17- صفة معامل ثباتية الترسيب (SDSN)

تراوحت قيم معامل ثباتية الترسيب للطرز الوراثية المدروسة بين 6.96- 9.447، وامتلكت جميعها فروقاً معنوية بدلالة إحصائية ما عدا شام7 و Q88 (جدول2).

جدول (2): تابع متوسطات آباء الهجن وفقاً للصفات المدروسة موسم 2007-2008

م	اسم الأب	HI	TKW	PC	GLO	VIT	YP	SDS	SDSN
1	دوما 1	27.00	53.53	14.83	35.77	100.00	2.27	50.97	7.56
2	حماري	15.50	42.13	17.47	40.23	98.67	5.40	52.20	9.12
3	حوراني	9.70	40.17	18.30	41.87	99.67	6.93	51.63	9.45
4	شام 7	36.30	50.40	13.90	34.93	97.33	4.27	50.07	6.96
5	Q 88	21.00	41.33	14.27	35.13	98.67	6.87	50.10	7.15
6	Q 130	24.80	48.93	15.43	36.67	98.33	5.13	51.57	7.96
7	سوادي	11.90	47.87	17.30	39.17	99.00	4.80	53.63	9.28
8	شام 1	25.70	44.27	15.23	36.50	99.33	6.47	51.33	7.82
9	Q 131	24.90	48.87	15.27	36.30	96.00	6.07	51.30	7.83
10	بحوث 9	27.30	50.53	15.70	36.77	99.67	5.57	51.63	8.11
L.S.D at5%		17.07	5.20	1.04	1.45	2.75	0.86	0.56	0.59
C.V %		7.90	1.50	0.90	0.30	0.40	1.00	0.30	0.70

HI معامل الحصاد، TKW وزن الألف حبة/غ، PC% محتوى البروتين%، GLO الغلوتين الرطب، VIT البلورية، YP الأصبغة الصفراء، SDS ثباتية الترسيب، SDSN معامل ثباتية الترسيب.

ثانياً: دراسة المؤشرات الوراثية لكل صفة من الصفات المدروسة موسم2009/2008

1- عدد الأيام حتى الإسبال

تشير معطيات الجدول(3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2GCA كانت معنوية، بينما كان تباين القدرة الخاصة على التوافق σ^2 SCA غير معنوي وهذا يشير ربما إلى سيطرة الفعل الوراثي التراكمي في التحكم بتوريث هذه الصفة، وبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (1.81) وتباين الفعل الوراثي السيادي (1.22) لهذه الصفة.

يشير الجدول رقم (4) إلى أن الصنف شام7 يمكن اعتباره أفضل الآباء في تحسين صفة عدد الأيام حتى الإسبال لكونه يمتلك أعلى قيمة سالبة للقدرة العامة على التوافق في هذه الصفة (1.24-)، وامتلك ثلاثة آباء أخرى قيماً سالبة أيضاً كانت شام1 (0.38−) ودوما1(0.52−) وQ131 (0.08−).

كما يشير الجدول إلى أن الهجين (شام1× Q130) قد تميز بأعلى قيمة سالبة في القدرة الخاصة على التوافق (2.33-)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما سالب القدرة العامة على التوافق، والآخر موجب القدرة العامة على التوافق (تراكمي × لا تراكمي)، إضافة إلى قيم سالبة أخرى أربعة وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين ثلاثة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي (ناتجة عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق)، مقابل تسعة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي (ناتجة عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق)، واثني عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل الوراثي تراكمي × لاتراكمي (ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة على التوافق).

امتلك الهجين (بحوث9 × Q130) أعلى قيمة سالبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (3.85- %) وهو عائد للفعل الوراثي تراكمي × تراكمي (ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق)، بينما امتلك الهجين (حماري × شام7) أعلى قيمة سالبة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (4.51 -%) وهو عائد للفعل الوراثي تراكمي × لا تراكمي (ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق).

حيث أن هدف المربي هو الحصول على سلالات تحمل صفة التبكير في الإسبال والهروب من الإجهاد الجفافي الذي يقع غالباً في المراحل الأخيرة من عمر النبات.

جدول (3): مكونات التباين العائدة للمقدرتين العامة والخاصة على التوافق للصفات المدروسة موسم 2009/2008

الصفة المدروسة	متوسط مربعات GCA	متوسط مربعات SCA	σ^2GCA	σ^2SCA	تباين الفعل التراكمي	تباين السيادة	σ^2GCA/σ^2SCA
عدد الأيام حتى الإسبال	15.30**	5.66 NS	0.90	1.22	1.81	1.22	-
عدد الأيام حتى النضج	10.10**	5.89**	0.61	3.09	1.22	3.09	0.20
طول فترة امتلاء الحبوب	12.20 NS	10.40*	0.47	3.82	0.93	3.82	-
ارتفاع النبات	1150.05**	80.67**	94.93	69.75	189.85	69.75	1.36
طول السنبلة	4.90**	0.69 NS	0.37	0.22	0.74	0.22	-
طول حامل السنبلة	182.94**	20.88**	14.20	17.91	28.40	17.91	0.80
عدد الإشطاءات المثمرة	19.42**	13.11**	1.05	6.31	2.10	6.31	0.17
عدد الحبوب في السنبلة	861.84**	210.25**	69.87	186.89	139.74	186.89	0.37
وزن الحبوب في السنبلة	0.87**	0.914**	0.07	0.86	0.14	0.86	0.08
الغلة الحيوية	824.04**	471.60**	55.88	318.12	111.70	318.12	0.18
دليل الحصاد	576.08**	258.22**	40.97	173.80	81.94	173.80	0.24
وزن الألف حبة	124.93**	50.22**	10.33	49.22	20.65	49.22	0.21
الغلة الحبيبة	487.97**	550.71**	35.36	487.01	70.71	487.01	0.07
مقاومة الرقاد	2.54**	1.23*	0.15	0.44	0.29	0.44	0.33
نسبة البروتين	23.04**	3.10**	1.90	2.86	3.80	2.86	0.66
كمية الغلوتين الرطب	85.59**	12.94**	6.82	9.03	13.61	9.03	0.75
البلورية	0.89**	0.89**	0.06	0.69	0.11	0.69	0.08
الأصبغة الصفراء	2.44**	1.23 NS	0.13	0.38	0.26	0.38	-
معامل ثباتية الترسيب	10.63**	1.26**	0.88	1.21	1.76	1.21	0.73
ثباتية الترسيب	15.74*	3.28**	1.23	2.29	2.46	2.29	0.54

جدول (4): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى الإسبال

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	0.37	-0.38	1.48	0.82	0.32
2	حوراني × دوما1	0.37	-0.52	-1.38	-1.48	-2.60
3	حوراني × بحوث9	0.37	0.14	0.95	-0.48	-1.27
4	حوراني × حماري	0.37	0.01	1.42	0.32	0.00
5	حوراني × سوادي	0.37	1.20**	-1.11	-0.97	-1.60
6	حوراني × شام7	0.37	-1.24**	1.01	0.83	-0.98
7	حوراني × Q88	0.37	0.01	-0.24	-0.33	-0.98
8	حوراني × Q130	0.37	0.01	-0.74	-1.45	-1.93
9	حوراني × Q131	0.37	-0.08	-2.16	-2.45	-2.93
10	شام1 × دوما1	-0.38	-0.52	-0.30	1.65	0.98
11	شام1 × بحوث9	-0.38	0.14	0.37	-1.29	-2.55
12	شام1 × حماري	-0.38	0.01	-0.83	-2.11	-2.90
13	شام1 × سوادي	-0.38	1.20**	1.64	2.30	0.00
14	شام1 × شام7	-0.38	-1.24**	-0.91	-1.33	-2.63
15	شام1 × Q88	-0.38	0.01	-1.16	-1.48	-1.64
16	**شام1 × Q130**	-0.38	0.01	**-2.33**	-3.25*	-4.18*
17	شام1 × Q131	-0.38	-0.08	0.25	-0.33	-0.33
18	دوما1 × بحوث9	-0.52	0.14	1.17	0.00	-1.91
19	دوما1 × حماري	-0.52	0.01	-2.02	-2.78	-4.19*
20	دوما1 × سوادي	-0.52	1.20**	0.12	0.16	-1.60
21	دوما1 × شام7	-0.52	-1.24**	2.56*	2.68	2.00
22	دوما1 × Q88	-0.52	0.01	-0.36	-0.17	-0.65
23	دوما1 × Q130	-0.52	0.01	1.48	0.98	-0.65
24	دوما1 × Q131	-0.52	-0.08	-0.94	-0.99	-1.64
25	بحوث9 × حماري	0.14	0.01	0.98	-1.12	-1.59
26	بحوث9 × سوادي	0.14	1.20**	-2.22	-3.36*	-3.51
27	بحوث9 × شام7	0.14	-1.24**	-1.44	-2.62	-5.11
28	بحوث9 × Q88	0.14	0.01	-1.69	-2.76	-4.15
29	**بحوث9 × Q130**	0.14	0.01	-2.19	-3.85**	-4.15
30	بحوث9 × Q131	0.14	-0.08	-0.94	-2.27	-3.51
31	حماري × سوادي	0.01	1.20**	-0.08	0.82	-1.28
32	حماري × شام7	0.01	-1.24**	-1.64	-2.47	-4.51**
33	حماري × Q88	0.01	0.01	-0.22	-0.98	-1.93
34	حماري × Q130	0.01	0.01	-1.05	-2.42	-2.58
35	حماري × Q131	0.01	-0.08	-0.13	-1.14	-1.93
36	سوادي × شام7	1.20**	-1.24**	-1.16	-1.15	-3.53*
37	سوادي × Q88	1.20**	0.01	1.92	1.29	0.64
38	سوادي × Q130	1.20**	0.01	0.75	0.16	0.00
39	سوادي × Q131	1.20**	-0.08	0.01	-0.16	-1.28
40	شام7 × Q88	-1.24**	0.01	1.03	1.16	0.00
41	شام7 × Q130	-1.24**	0.01	-0.47	-0.99	-3.22
42	شام7 × Q131	-1.24**	-0.08	1.12	1.00	-0.33
43	Q88× Q130	0.01	0.01	0.62	0.16	-0.97
44	Q88 ×Q131	0.01	-0.08	0.53	0.49	0.32
45	Q130× Q131	0.51	-0.08	1.70	0.97	0.00
	St. Error	0.33		1.12		

2-عدد الأيام حتى النضج

تفيد دراسة هذه الصفة مربي النبات في الحصول على سلالات مبكرة في النضج للتخلص من الاجهاد الجفافي ونقص الرطوبة خلال فترة امتلاء الحبوب، وخاصة إذا اتصفت السلالات بالباكورية.

من الجدول (3) يتبين أن القدرة العامة والخاصة على التوافق أظهرت تبايناًعالي المعنوية، مبيناً مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، إلا أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2 **SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA**، وبلغت النسبة ما بين تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق (0.20) مشيرة إلى سيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات على وراثة هذه الصفة وبلغ تباين الفعل التراكمي (1.22) وتباين السيادة (3.09).

وفي الجدول (5) نجد أن السلالة Q131 كانت أفضل الآباء في تحسين صفة عدد الأيام حتى النضج لكونها امتلكت أفضل قيمة سالبة في القدرة العامة على التوافق في هذه الصفة (-0.83) وامتلك أربعة آباء قيماً سالبة هي Q88 (-0.56) و دوما1(-0.36) وحوراني (0.22 -) وشام7 (-0.14).

كما يشير الجدول إلى أن الهجين (حوراني × بحوث9) قد تميز بأعلى قيمة سالبة في القدرة الخاصة على التوافق (-3.25)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما سالب القدرة العامة على التوافق والآخر موجب القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم سالبة أخرى لثلاثة وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين خمسة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي مقابل أربعة هجن ناتجة عن التفاعل تراكمي × تراكمي، وأربعة عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل تراكمي × لاتراكمي.

امتلك الهجين(دوما1×سوادي) أعلى قيمة سالبة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (-1.61%)، وهوعائد للفعل الوراثي تراكمي × لا تراكمي، بينما امتلك الهجين ذاته (دوما1× Q130) أعلى قيمة سالبة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (-2.33 %)، وهوعائد للفعل الوراثي تراكمي × لا تراكمي.

جدول (5): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الأيام حتى النضج التام

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.22	0.56*	-0.06	0.11	-0.21
2	حوراني × دوما1	-0.22	-0.36	2.52**	1.18	1.08
3	**حوراني × بحوث9**	-0.22	0.42	**-3.25****	-0.86	-1.07
4	حوراني × حماري	-0.22	0.03	0.13	-0.32	-0.43
5	حوراني × سوادي	-0.22	0.22	-1.73	-0.43	-0.64
6	حوراني × شام7	-0.22	-0.14	-0.37	-0.54	-0.86
7	حوراني × Q88	-0.22	-0.56*	1.72	0.43	0.22
8	حوراني × Q130	-0.22	0.89**	0.61	-0.21	-0.85
9	حوراني × **Q131**	-0.22	**-0.83****	-1.67	-0.22	-0.86
10	شام1 × دوما1	0.56*	-0.36	-0.25	0.00	-0.22
11	شام1 × بحوث9	0.56*	0.42	-0.03	0.76	0.64
12	شام1 × حماري	0.56*	0.03	1.69	1.51	1.29
13	شام1 × سوادي	0.56*	0.22	0.49	1.08	0.00
14	شام1 × شام7	0.56*	-0.14	0.52	0.86	0.86
15	شام1 × Q88	0.56*	-0.56*	0.94	0.76	0.76
16	شام1 × Q130	0.56*	0.89**	-1.51	-0.75	-1.69*
17	شام1 × Q131	0.56*	-0.83**	1.22	0.33	0.00
18	دوما1 × بحوث9	-0.36	0.42	1.88*	1.18	1.08
19	دوما1 × حماري	-0.36	0.03	-0.06	-0.43	-0.43
20	**دوما1 × سوادي**	-0.36	0.22	-2.92**	**-1.61***	-1.92*
21	دوما1 × شام7	-0.36	-0.14	-1.23	-1.08	-1.29
22	دوما1 × Q88	-0.36	-0.56*	0.19	-0.54	-0.65
23	**دوما1 × Q130**	-0.36	0.89**	-1.59	-1.60*	**-2.33****
24	دوما1 × Q131	-0.36	-0.83**	-0.53	-0.76	-1.29
25	بحوث9 × حماري	0.42	0.03	1.16	0.97	0.86
26	بحوث9 × سوادي	0.42	0.22	2.30*	1.50	1.07
27	بحوث9 × شام7	0.42	-0.14	-1.34	-0.54	-0.65
28	بحوث9 × Q88	0.42	-0.56*	-0.92	-0.65	-0.65
29	بحوث9 × Q130	0.42	0.89**	2.30*	0.00	-0.85
30	بحوث9 × Q131	0.42	-0.83**	-0.31	0.00	-0.43
31	حماري × سوادي	0.03	0.22	1.36	1.19	0.21
32	حماري × شام7	0.03	-0.14	-0.62	-0.43	-0.65
33	حماري × Q88	0.03	-0.56*	0.80	0.11	0.00
34	حماري × Q130	0.03	0.89**	-0.31	-0.53	-1.27
35	حماري × Q131	0.03	-0.83**	-0.59	-0.54	-1.08
36	سوادي × شام7	0.22	-0.14	-0.81	-0.75	-1.28
37	سوادي × Q88	0.22	-0.56*	-0.06	-0.86	-1.07
38	سوادي × Q130	0.22	0.89**	-1.17	-1.28	-1.69
39	سوادي × Q131	0.22	-0.83**	0.88	0.22	-0.64
40	شام7 × Q88	-0.14	-0.56*	0.30	-0.11	-0.22
41	شام7 × Q130	-0.14	0.89**	-0.48	0.22	-1.48
42	شام7 × Q131	-0.14	-0.83**	1.58	0.98	0.65
43	Q88 × Q130	-0.56*	0.89**	0.27	-0.43	-1.48
44	Q88 × Q131	-0.56*	-0.83**	-1.34	-0.22	-0.65
45	Q130 × Q131	0.89**	-0.83**	0.22	-0.21	-1.48
	St. Error	0.26		0.89		

3- طول فترة امتلاء الحبوب

يفضل أن تكون فترة امتلاء الحبوب طويلة مع وجود معدل تمثيل ضوئي عالٍ حتى يتسنى للحبوب الحصول على أكبر قدر ممكن من المادة الجافة المتشكلة في النباتات، حيث لا يؤثر ذلك على تأخر السلالات في النضج، ويكون ذلك عن طريق الطرز الوراثية المبكرة في الإسبال الذي يمكن من إطالة هذه الفترة دون أن يؤخر في النضج.

ت شير معطيات الجدول (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA** كانت غير معنوية، بينما كانت القدرة الخاصة على التوافق σ^2 **SCA** معنوية، وهذا يدل على تفوق الفعل الوراثي اللاتراكمي في التحكم بتوريث هذه الصفة، فقد بلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (0.93)، بينما كان تباين الفعل الوراثي السيادي (3.82).

يشير الجدول (6) إلى أن الصنف شام7 كان أفضل الآباء في تحسين صفة فترة امتلاء الحبوب لكونه أبدى أفضل قدرة عامة على التوافق لهذه الصفة(0.96) وامتلك أربعة آباء قيماً موجبة هي: شام1 (0.74) وحماري (0.21) ودوما1 (0.18) وQ130 (0.07).

كما يبين الجدول أن الهجين (بحوث 9 × سوادي) تميز بأعلى قيمة إيجابية في القدرة الخاصة على التوافق (4.59) وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم موجبة أخرى تسعة وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين خمسة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لاتراكمي×لاتراكمي مقابل ثمانية هجن ناتجة عن التفاعل تراكمي × تراكمي. وثلاثة عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (بحوث9 × سوادي) فقد امتلك أعلى قيم إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (12.13%) وهو ناتج عن الفعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي، بينما امتلك الهجين (شام1 × حماري) أعلى قيم إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (7.59%)، وهو ناتج عن الفعل الوراثي تراكمي × تراكمي.

جدول (6): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول فترة امتلاء الحبوب

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HHP
1	حوراني × شام1	-0.23	0.74	-1.85	-1.27	-1.27
2	حوراني × دوما1	-0.23	0.18	3.37*	5.59	3.65
3	حوراني × بحوث9	-0.23	-0.01	-2.43	-0.98	-15.09**
4	حوراني × حماري	-0.23	0.21	-1.99	-1.60	-2.54
5	حوراني × سوادي	-0.23	-0.93*	0.48	0.64	-0.01
6	حوراني × **شام7**	-0.23	**0.96***	-1.74	-4.27	-7.65*
7	حوراني × Q88	-0.23	-0.29	1.18	1.89	1.26
8	حوراني × Q130	-0.23	0.07	1.48	2.82	1.86
9	حوراني × Q131	-0.23	-0.71	1.93	4.15	3.16
10	شام1 × دوما1	0.74	0.18	0.73	2.48	0.60
11	شام1 × بحوث9	0.74	-0.01	-0.07	5.54	-9.50**
12	**شام1 × حماري**	0.74	0.21	2.37	8.63*	**7.59**
13	شام1 × سوادي	0.74	-0.93*	-1.16	-1.27	-1.27
14	شام1 × شام7	0.74	0.96*	1.62	3.66	-0.01
15	شام1 × Q88	0.74	-0.29	1.87	5.03	4.38
16	شام1 × Q130	0.74	0.07	1.18	4.08	3.10
17	شام1 × Q131	0.74	-0.71	-0.38	1.60	0.63
18	دوما1 × بحوث9	0.18	-0.01	0.82	4.15	-8.94*
19	دوما1 × حماري	0.18	0.21	1.59	4.08	1.21
20	دوما1 × سوادي	0.18	-0.93*	-1.93	-5.00	-7.32
21	دوما1 × شام7	0.18	0.96*	-3.82**	-8.98**	-10.59**
22	دوما1 × Q88	0.18	-0.29	0.09	-1.23	-2.44
23	دوما1 × Q130	0.18	0.07	-2.93*	-6.46	-7.32
24	دوما1 × Q131	0.18	-0.71	0.18	-0.31	-3.05
25	بحوث9 × حماري	-0.01	0.21	0.12	5.92	-10.06**
26	**بحوث9 × سوادي**	-0.01	-0.93*	**4.59****	**12.13****	-4.47
27	بحوث9 × شام7	-0.01	0.96*	0.37	2.82	-8.39*
28	بحوث9 × Q88	-0.01	-0.29	0.62	4.21	-10.06**
29	بحوث9 × Q130	-0.01	0.07	2.59	8.39**	-6.15
30	بحوث9 × Q131	-0.01	-0.71	0.70	5.26	-10.62**
31	حماري × سوادي	0.21	-0.93*	1.04	1.90	3.21
32	حماري × شام7	0.21	0.96*	0.82	2.15	-2.36
33	حماري × Q88	0.21	-0.29	0.40	2.22	0.63
34	حماري × Q130	0.21	0.07	0.70	3.16	1.24
35	حماري × Q131	0.21	-0.71	-0.85	0.65	0.64
36	سوادي × شام7	-0.93*	0.96*	0.29	-1.23	-5.30
37	سوادي × Q88	-0.93*	-0.29	-3.13*	-6.37	-8.12*
38	سوادي × Q130	-0.93*	0.07	-1.82	-4.10	-5.60
39	سوادي × Q131	-0.93*	-0.71	0.62	0.96	0.64
40	شام7 × Q88	0.96*	-0.29	-1.02	-3.64	-6.48
41	شام7 × Q130	0.96*	0.07	0.29	1.23	-3.54
42	شام7 × Q131	0.96*	-0.71	0.40	-0.31	-4.71
43	Q130 ×Q88	-0.29	0.07	-0.46	-1.56	-1.87
44	Q131× Q88	-0.29	-0.71	-0.68	-1.59	-3.12
45	Q131 ×Q130	0.07	-0.71	-1.38	-2.53	-4.35
	St. Error	0.41		1.37		

4- ارتفاع النبات

لصفة طول النبات أهمية بالغة عند الانتخاب في المناطق الجافة حيث يتم انتخاب النباتات الطويلة من أجل الحصاد الآلي، أما في المناطق المروية والمناطق الرطبة فيتم الانتخاب للنباتات الأقل طولاً للحد من ظاهرة الرقاد.

كان تباين القدرتين العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، دلالة على مساهمة كلا الفعلين الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة صفة ارتفاع النبات، كما يشير الجدول (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2 SCA**، وبما أن القدرة العامة على التوافق تشير للفعل التراكمي للصفات، وهذا ما يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل التراكمي للمورثات، ويبين مقدار التناسب بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (1.36) سيطرة الفعل الوراثي التراكمي للمورثات على وراثة هذه الصفة حيث بلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي 189.85 والفعل الوراثي السيادي69.75.

ويبين الجدول (7) أن الطرز الوراثية سوادي و حوراني وحماري كانت أفضل الآباء في تحسين صفة ارتفاع النبات لكونها أبدت أفضل قدرة عامة على التوافق في هذه الصفة (9.96) و(7.24) و(6.74) على التوالي بينما امتلكت الآباء البقية قيماً سالبة.

أما الهجين (حوراني× Q130) فقد تميز بأعلى قيمة إيجابية للقدرة الخاصة على التوافق (9.07) وهو ناتج عن أبوين أحدهما سالب القدرة العامة على التوافق والآخر موجب القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم موجبة أخرى لسبعة وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين اثني عشرهجيناً ناتج عن التفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي، وأربعة عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1 × سوادي) فقد امتلك أعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (26.86%) وهو عائد للفعل الوراثي تراكمي ×لا تراكمي، بينما امتلك الهجين (شام1× Q88) أعلى قيم إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (6.83%) وهو عائد للفعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي.

جدول (7): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة ارتفاع النبات

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	7.24**	-3.76**	5.93**	10.55**	-1.62
2	حوراني × دوما1	7.24**	-1.82**	6.99**	10.11**	-1.29
3	حوراني × بحوث9	7.24**	-5.01**	3.52*	12.01**	-1.94
4	حوراني × حماري	7.24**	6.74**	-1.23	4.97*	2.59
5	حوراني × **سوادي**	7.24**	**9.96****	-0.45	1.11	-0.93
6	حوراني × شام7	7.24**	-4.68**	-15.48**	-16.27**	-25.89**
7	حوراني × Q88	7.24**	-2.18**	-0.32	5.02*	-5.18
8	**حوراني × Q130**	7.24**	-3.57**	**9.07****	14.18*	-0.97
9	حوراني × Q131	7.24**	-2.93**	3.43	4.11	-5.83*
10	شام1 × دوما1	-3.76**	-1.82**	-3.01	2.46	1.63
11	شام1 × بحوث9	-3.76**	-5.01**	2.85	8.63**	6.17*
12	شام1 × حماري	-3.76**	6.74**	-12.23**	-10.78**	-19.19**
13	**شام1 × سوادي**	-3.76**	9.96**	4.21*	**26.86****	-4.36
14	شام1 × شام7	-3.76**	-4.68**	2.52	3.95	2.88
15	**شام1 × Q88**	-3.76**	-2.18**	4.02*	8.13**	**6.83***
16	شام1 × Q130	-3.76**	-3.57**	0.07	4.68	1.23
17	شام1 × Q131	-3.76**	-2.93**	-2.23	3.04	0.79
18	دوما1 × بحوث9	-1.82**	-5.01**	-2.43	6.89*	4.07
19	دوما1 × حماري	-1.82**	6.74**	8.16**	13.28**	3.37
20	دوما1 × سوادي	-1.82**	9.96**	4.60*	7.94**	-4.67
21	دوما1 × شام7	-1.82.**	-4.68**	-3.09	1.03	-0.41
22	دوما1 × Q88	-1.82**	-2.18**	-2.93	4.44	4.02
23	دوما1 × Q130	-1.82**	-3.57**	2.13	5.49	1.63
24	دوما1 × Q131	-1.82**	-2.93**	0.82	7.04*	5.56
25	بحوث9 × حماري	-5.01**	6.74**	1.02	4.35	-7.07*
26	بحوث9 × سوادي	-5.01**	9.96**	6.46**	13.72**	-1.87
27	بحوث9 × شام7	-5.01**	-4.68**	1.77	3.39	1.67
28	بحوث9 × Q88	-5.01**	-2.18**	0.60	2.69	-0.40
29	بحوث9 × Q130	-5.01**	-3.57**	-7.00**	-0.22	-1.71
30	بحوث9 × Q131	-5.01**	-2.93**	-3.65*	-3.72	-7.54
31	حماري × سوادي	6.74**	9.96**	-1.95	-23.97**	-28.35**
32	حماري × شام7	6.74**	-4.68**	6.35**	9.53**	-1.35
33	حماري × Q88	6.74**	-2.18**	2.19	5.49*	-3.03
34	حماري × Q130	6.74**	-3.57**	6.57**	13.36**	0.00
35	حماري × Q131	6.74**	-2.93**	-0.73	4.94	-3.37
36	سوادي × شام7	9.96**	-4.68**	4.13*	10.36**	-3.74
37	سوادي × Q88	9.96**	-2.18**	-2.70	3.28	-6.85
38	سوادي × Q130	9.96**	-3.57**	-1.65	5.65*	-9.66
39	سوادي × Q131	9.96**	-2.93**	2.38	3.50	-7.79
40	شام7 × Q88	-4.68**	-2.18**	3.27	5.11	3.21
41	شام7 × Q130	-4.68**	-3.57**	-0.68	-1.83	0.42
42	شام7 × Q131	-4.68**	-2.93**	1.68	2.04	-0.79
43	Q130 ×Q88	-2.18**	-3.57**	2.49	7.95**	3.61
44	Q131× Q88	-2.18**	-2.93**	-3.48	3.39	2.78
45	Q131 ×Q130	-3.57**	-2.93**	1.24	5.22	0.00
	St. Error	0.52		1.76		

5- طول السنبلة

تشير معطيات الجدول (3) إلى أن التباين العائد للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA** كان معنوياً، بينما أظهرت القدرة الخاصة على التوافق σ^2 **SCA** تبايناًغير معنوي، وهذا يدل على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي 0.74، وتباين الفعل الوراثي السيادي 0.22.

وفي الجدول (8) نجد أن الصنف سوادي كان أفضل الآباء في تحسين صفة طول السنبلة لكونه أبدى أفضل قدرة عامة على التوافق في هذه الصفة (0.77)، وامتلك ثلاثة آباء قيماً موجبة هي شام1 (0.10) وبحوث9 (0.13) ودوما1 (0.41).

أما الهجين (حوراني×سوادي) فقد تميز بأعلى قيمة إيجابية للقدرة الخاصة على التوافق (1.30) وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم موجبة أخرى لاثنين وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين ثلاثة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي مقابل عشرة هجن ناتجة عن التفاعل لا تراكمي×لا تراكمي، وتسعة هجن أخرى تعود للتفاعل الوراثي تراكمي × لاتراكمي، بينما تميز الهجين (بحوث9× سوادي) بأعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (40.43%) وبأعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (22.22%) وهو عائد للفعل الوراثي تراكمي × تراكمي.

جدول (8): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول السنبلة

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين% HMP	HHP
1	حوراني × شام1	-0.23*	0.10	0.30	9.80	3.70
2	حوراني × دوما1	-0.23*	0.41**	-0.01	1.82	-9.65
3	حوراني × بحوث9	-0.23*	0.13	-0.05	5.88	0.00
4	حوراني × حماري	-0.23*	-0.10	-0.50	0.00	-3.88
5	**حوراني × سوادي**	-0.23*	**0.77****	**1.30****	22.73**	12.50
6	حوراني × شام7	-0.23*	-0.40**	0.14	6.12	4.04
7	حوراني × Q88	-0.23*	-0.01	0.41	7.69	0.04
8	حوراني × Q130	-0.23*	-0.37**	-0.22	0.00	-3.88
9	حوراني × Q131	-0.23*	-0.29**	0.02	0.00	-3.88
10	شام1 × دوما1	0.10	0.41**	-0.00	0.00	-6.42
11	شام1 × بحوث9	0.10	0.13	0.61	11.11*	11.11
12	شام1 × حماري	0.10	-0.10	-0.17	1.89	0.00
13	شام1 × سوادي	0.10	0.77**	0.64	18.52**	18.52**
14	شام1 × شام7	0.10	-0.40**	0.14	3.85	0.00
15	شام1 × Q88	0.10	-0.01	0.08	1.82	0.04
16	شام1 × Q130	0.10	-0.37**	-0.89*	-9.43	-11.11
17	شام1 × Q131	0.10	-0.29**	0.02	1.89	0.00
18	دوما1 × بحوث9	0.41**	0.13	-0.03	0.00	-6.42
19	دوما1 × حماري	0.41**	-0.10	-0.14	-1.75	-9.65
20	دوما1 × سوادي	0.41**	0.77**	-0.34	17.65**	-3.19
21	دوما1 × شام7	0.41**	-0.40**	0.16	0.00	-9.65
22	دوما1 × Q88	0.41**	-0.01	-0.22	-5.08	-9.65
23	دوما1 × Q130	0.41**	-0.37**	0.47	1.75	-6.42
24	دوما1 × Q131	0.41**	-0.29**	-0.61	-8.77	-16.10**
25	بحوث9 × حماري	0.13	-0.10	0.80*	13.21*	11.11
26	**بحوث9 × سوادي**	0.13	0.77**	0.94*	**40.43****	**22.22****
27	بحوث9 × شام7	0.13	-0.40**	-0.22	0.00	-3.70
28	بحوث9 × Q88	0.13	-0.01	-0.28	-1.82	-3.54
29	بحوث9 × Q130	0.13	-0.37**	-0.59	-5.66	-7.41
30	بحوث9 × Q131	0.13	-0.29**	-0.34	-1.89	-3.70
31	حماري × سوادي	-0.10	0.77**	0.16	11.11*	10.34*
32	حماري × شام7	-0.10	-0.40**	-0.01	1.96	-0.04
33	حماري × Q88	-0.10	-0.01	0.27	3.70	0.04
34	حماري × Q130	-0.10	-0.37**	0.30	3.85	3.81
35	حماري × Q131	-0.10	-0.29**	-0.11	0.00	-0.04
36	سوادي × شام7	0.77**	-0.40**	-0.20	24.44**	12.04
37	سوادي × Q88	0.77**	-0.01	-0.25	23.40**	3.61
38	سوادي × Q130	0.77**	-0.37**	-0.22	21.74**	7.65
39	سوادي × Q131	0.77**	-0.29**	0.02	26.09**	11.50
40	شام7 × Q88	-0.40**	-0.01	-0.75*	-9.43	-14.26*
41	شام7 × Q130	-0.40**	-0.37**	0.27	1.96	-0.04
42	شام7 × Q131	-0.40**	-0.29**	0.52	5.88	3.81
43	Q130 ×Q88	-0.01	-0.37**	0.22	0.00	-3.54
44	Q131× Q88	-0.01	-0.29**	0.14	0.00	-3.54
45	Q131 ×Q130	-0.37**	-0.29**	0.16	0.00	-0.04
	St. Error	0.11		0.36		

6- طول حامل السنبلة

أظهرت القدرة العامة والخاصة على التوافق تبايناً عالي المعنوية، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، إلا أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، وهذا يؤكد خضوع هذه الصفة نسبياً للفعل اللاتراكمي للمورثات، وأكدت النسبة ما بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.84) هذا السلوك في حين أظهر تباين الفعل الوراثي 28.40 وتباين الفعل الوراثي السيادي17.91 أهمية نسبية لكل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 3).

والجدول (9) يبين أهمية السلالات المحلية حوراني وحماري وسوادي والصنف شام7 في تحسين صفة طول حامل السنبلة لكونهم أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (4.12) و(3.12) و(1.73) و(0.23)على التوالي، وباقي السلالات كانت سالبة القدرة العامة على التوافق.

وحقق الهجين (دوما1 × حماري) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (5.38) وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، وامتلك أربعة وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في سبعة منها عائدة للتفاعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، وهجينين منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وكانت في خمسة عشر هجيناً أخرى من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1 × سوادي) فقد حقق أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (57.50) وهو ناتج عن أبوين أحدهما سالب القدرة العامة على التوافق، والآخر موجب القدرة العامة على التوافق، وحقق الهجين (سوادي× شام7) أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (25.40%) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (9): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة طول حامل السنبلة

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	**حوراني** × شام1	**4.12****	-2.58**	3.44**	14.96*	-16.09**
2	حوراني × دوما1	4.12**	-0.86**	0.71	3.03	-21.84**
3	حوراني × بحوث9	4.12**	-1.55**	3.41**	11.45*	-16.09**
4	حوراني × حماري	4.12**	3.12**	-0.59	0.62	-6.90
5	حوراني × سوادي	4.12**	1.73**	-1.53	-0.67	-14.94*
6	حوراني × شام7	4.12**	0.23	-5.70**	-26.76**	-40.23**
7	حوراني × Q88	4.12**	-1.88**	0.74	6.06	-19.54**
8	حوراني × Q130	4.12**	-1.24**	3.10**	18.80**	-9.20
9	حوراني × Q131	4.12**	-1.08**	-1.06	3.65	-18.39**
10	شام1 × دوما1	-2.58**	-0.86**	-0.26	17.65*	11.11
11	شام1 × بحوث9	-2.58**	-1.55**	-0.23	14.29	9.07
12	شام1 × حماري	-2.58**	3.12**	-3.90**	-10.53	-32.00**
13	**شام1 × سوادي**	-2.58**	1.73**	1.49	**57.50****	0.00
14	شام1 × شام7	-2.58**	0.23	1.33	15.79*	1.85
15	شام1 × Q88	-2.58**	-1.88**	1.11	20.00*	13.33*
16	شام1 × Q130	-2.58**	-1.24**	-1.53	4.65	-2.15
17	شام1 × Q131	-2.58**	-1.08**	2.30**	11.11	-1.96
18	دوما1 × بحوث9	-0.86**	-1.55**	1.05	21.35*	20.00**
19	**دوما1 × حماري**	-0.86**	3.12**	**5.38****	29.41**	2.67
20	دوما1 × سوادي	-0.86**	1.73**	3.10**	25.23**	6.35
21	دوما1 × شام7	-0.86**	0.23	-0.06	10.00	1.85
22	دوما1 × Q88	-0.86**	-1.88**	1.71	15.56	15.56**
23	دوما1 × Q130	-0.86**	-1.24**	-0.26	9.89	8.72
24	دوما1 × Q131	-0.86**	-1.08**	-0.76	11.58	3.92
25	بحوث9 × حماري	-1.55**	3.12**	-1.92*	1.69	-20.00**
26	بحوث9 × سوادي	-1.55**	1.73**	0.80	30.19**	9.52
27	بحوث9 × شام7	-1.55**	0.23	-0.37	7.07	-1.85
28	بحوث9 × Q88	-1.55**	-1.83**	2.41*	16.85*	15.56*
29	**بحوث9 × Q130**	-1.55**	-1.24**	1.10	13.33	10.89
30	بحوث9 × Q131	-1.55**	-1.08**	-1.06	-4.26	-11.76
31	حماري × سوادي	3.12**	1.73**	-2.20*	-9.80*	-10.00
32	حماري × شام7	3.12**	0.23	5.30**	30.23**	12.00*
33	حماري × Q88	3.12**	-1.88**	-1.26	2.52	-18.67**
34	حماري × Q130	3.12**	-1.24**	1.10	16.67**	-6.67
35	حماري × Q131	3.12**	-1.08**	1.94*	11.29	-8.00
36	**سوادي × شام7**	1.73**	0.23	4.02**	35.04**	**25.40****
37	سوادي × Q88	1.73**	-1.88**	-0.53	13.79*	4.76
38	سوادي × Q130	1.73**	-1.24**	0.83	27.78**	9.52
39	سوادي × Q131	1.73**	-1.08**	3.66**	32.14**	17.46**
40	شام7 × Q88	0.23	-1.88**	-0.70	8.00	0.00
41	شام7 × Q130	0.23	-1.24**	0.99	7.55	5.56
42	شام7 × Q131	0.23	-1.08**	0.16	4.76	1.85
43	**Q130 ×Q88**	-1.88**	-1.24**	0.77	18.68*	17.42**
44	Q131× Q88	-1.88**	-1.08**	-1.06	-5.26	-11.76
45	Q131 ×Q130	-1.24**	-1.08**	-1.03	6.25	10.89
	St. Error	0.27		0.92		

7ــ عدد الإشطاءات المثمرة

تشير معطيات الجدول (3) إلى تباين عالي المعنوية لكل من القدرة العامة والخاصة على التوافق وهذا يظهر مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبينت النتائج ان مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلكً العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، وبما أن القدرة الخاصة على التوافق تشير للفعل اللاتراكمي للصفات، وهذا ما يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات، إذ بلغ مقدار التناسب بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق قيمة أقل من الواحد (0.17) للصفة المعنية ووصل تباين الفعل الوراثي التراكمي إلى 2.10 وتباين الفعل الوراثي السيادي (6.31).

أما الجدول (10) فيبين أهمية السلالة المحلية سوادي والسلالة المبشرة Q88 في تحسين صفة عدد الإشطاءات لكونهما أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (0.861)، وكذلك الصنف المحلي حوراني (0.72)، كما حقق الصنف بحوث9 (0.33)، والصنف حماري (0.17) قيماً موجبة للقدرة العامة على التوافق، أما بقية الآباء فقد امتلكت قيماً سالبة .

وحقق الهجين (بحوث9 × سوادي) أفضل قيم للقدرة الموجبة الخاصة على التوافق (3.90) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق، وامتلك أربعة وعشرون هجيناً آخر قيماً موجبة للمقدرة الخاصة على التوافق، كانت في ستة منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وفي ثمانية منها للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في عشرة هجن أخرى من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1 × سوادي) فقد حقق أفضل قيمة قوة هجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (31.82%) وهو ناتج عن الفعل الوراثي تراكمي× لا تراكمي. والهجين (بحوث9 × سوادي) حقق أعلى قيم لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (16.38%) وهو ناتج عن الفعل الوراثي تراكمي× تراكمي.

جدول (10): تاثيرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقيم قوة الهجين لصفة عدد الإشطاءات المثمرة

لرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	0.72	-0.22	-2.74	-21.50*	-33.33**
2	حوراني × دوما1	0.72	-0.81	1.17	-10.34	-17.46
3	حوراني × بحوث9	0.72	0.33	-1.63	-20.34*	-25.40*
4	حوراني × حماري	0.72	0.17	1.20	-1.79	-12.70
5	**حوراني × سوادي**	0.72	0.86*	0.17	-5.26	-14.29
6	حوراني × شام7	0.72	-1.33**	-3.30	-30.19**	-41.27**
7	حوراني × Q88	0.72	0.86*	-1.49	-19.67*	-22.22*
8	حوراني × Q130	0.72	-0.47	2.17	6.67	-11.11
9	حوراني × Q131	0.72	-0.11	-2.19	-24.79*	-30.16**
10	شام1 × دوما1	-0.22	-0.81	0.45	-3.09	-11.34
11	شام1 × بحوث9	-0.22	0.33	-0.69	-5.05	-14.53
12	شام1 × حماري	-0.22	0.17	-2.19	-9.68	-12.50
13	**شام1 × سوادي**	-0.22	0.86*	2.45	31.82*	13.73
14	شام1 × شام7	-0.22	-1.33**	1.31	10.34	6.67
15	شام1 × Q88	-0.22	0.86*	1.12	4.85	-10.00
16	شام1 × Q130	-0.22	-0.47	0.45	11.63	6.67
17	شام1 × Q131	-0.22	-0.11	2.09	10.20	0.00
18	دوما1 × بحوث9	-0.81	0.33	-2.10	-24.07*	-25.44*
19	دوما1 × حماري	-0.81	0.17	1.06	-1.96	-5.68
20	دوما1 × سوادي	-0.81	0.86*	0.70	-1.92	-3.79
21	دوما1 × شام7	-0.81	-1.33**	0.23	-10.42	-18.88
22	دوما1 × Q88	-0.81	0.86*	-3.30*	-30.36**	-35.00**
23	دوما1 × Q130	-0.81	-0.47	-1.63	-15.79	-24.54*
24	دوما1 × Q131	-0.81	-0.11	-2.66	-28.97**	-29.63*
25	بحوث9 × حماري	0.33	0.17	2.26	9.62	3.66
26	**بحوث9 × سوادي**	0.33	0.86*	3.90**	20.75	**16.38**
27	بحوث9 × شام7	0.33	-1.33**	-3.24*	-26.53*	-34.53**
28	بحوث9 × Q88	0.33	0.86*	1.90	1.75	-3.33
29	بحوث9 × Q130	0.33	-0.47	0.23	1.03	-10.89
30	بحوث9 × Q131	0.33	-0.11	-3.46*	-28.44**	-29.08*
31	حماري × سوادي	0.16	0.86*	0.40	13.98	3.92
32	حماري × شام7	0.17	-1.33**	-1.08	-8.70	-12.50
33	حماري × Q88	0.17	0.86*	0.06	-3.70	-13.33
34	حماري × Q130	0.17	-0.47	-1.27	-3.30	-8.33
35	حماري × Q131	0.17	-0.11	0.03	-4.85	-9.26
36	سوادي × شام7	0.86*	-1.33**	-1.10	-6.38	-13.73
37	سوادي × Q88	0.86*	0.86*	-1.30	4.17	-16.67
38	سوادي × Q130	0.86*	-0.47	-0.30	5.38	-3.92
39	سوادي × Q131	0.86*	-0.10	-2.99*	-20.00	-22.22*
40	شام7 × Q88	-1.33**	0.86*	0.90	-1.96	-16.67
41	شام7 × Q130	-1.33**	-0.47	2.23	3.09	16.31
42	شام7 × Q131	-1.33**	-0.11	2.53	7.22	-3.70
43	Q88 × Q130	0.86*	-0.47	-1.63	-10.89	-25.00*
44	Q88 × Q131	0.86*	-0.11	0.34	-7.96	-13.33
45	Q130 × Q131	-0.47	-0.11	2.34	12.50	0.00
	St. Error	0.41		1.39		

8- عدد الحبوب في السنبلة

كان تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، موضحاً مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة كما يشير الجدول (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، حيث بلغت النسبة ما بين تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق (0.37)، مشيرةً إلى سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي في وراثة صفة عدد الحبوب في السنبلة، وأكد ذلك تباين الفعل الوراثي التراكمي (139.74) وتباين الفعل الوراثي السيادي (186.89).

أما معطيات الجدول (11) فإنها تبين أهمية الصنف بحوث9 في تحسين صفة عدد الحبوب في السنبلة لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (6.26)، وتميزت ستة طرز وراثية بقيم موجبة للقدرة العامة على التوافق هيQ131 (3.32) وشام1(2.73) وشام7(2.71)، ودوما1(2.57)، وQ131 (1.93)، وQ88 (0.62).

وحقق الهجين (حماري × Q88) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (16.87)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، وامتلك ثلاثة وعشرون هجيناً قيماً موجبة كانت في اثني عشر منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وثلاثة هجن منها للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في ثمانية هجن أخرى من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1 × Q88) فقد حقق أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (27.08 %) وأعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (24.49%)، وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (11): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة عدد الحبوب في السنبلة

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-7.77**	2.73**	-1.44	-2.99	-7.80
2	حوراني × دوما1	-7.77**	2.57**	-4.61	7.64	-6.90
3	**حوراني × بحوث9**	-7.77**	**6.26****	-15.97**	-22.80**	-36.82**
4	حوراني × حماري	-7.77**	-4.96**	7.25**	4.31	3.10
5	حوراني × سوادي	-7.77**	-7.41**	5.03*	2.15	-5.56
6	حوراني × شام7	-7.77**	2.71**	2.92	-11.46	-26.67**
7	حوراني × Q88	-7.77**	0.62	6.01*	6.57	-0.68
8	حوراني × Q130	-7.77**	1.93*	-3.30	-16.44*	-23.27**
9	حوراني × Q131	-7.77**	3.32**	2.64	-4.00	-17.24*
10	شام1 × دوما1	2.73**	2.57**	7.23**	4.13	-5.75
11	شام1 × بحوث9	2.73**	6.26**	-5.80*	5.54	-9.95
12	شام1 × حماري	2.73**	-4.96**	-7.58**	-10.78	-14.89*
13	شام1 × سوادي	2.73**	-7.41**	-2.13	-8.51	-8.51
14	شام1 × شام7	2.73**	2.71**	8.75**	3.86	-10.26
15	**شام1 × Q88**	2.73**	0.62	15.17**	**27.08****	**24.49****
16	شام1 × Q130	2.73**	1.93*	-4.47	-1.96	-9.09
17	شام1 × Q131	2.73**	3.32**	6.81*	4.46	-5.75
18	دوما1 × بحوث9	2.57**	6.26**	2.37	-12.23*	-17.91**
19	دوما1 × حماري	2.57**	-4.96**	0.59	-4.64	-17.24*
20	دوما1 × سوادي	2.57**	-7.41**	-0.97	6.43	-14.37**
21	دوما1 × شام7	2.57**	2.71**	1.92	-7.57	-12.31*
22	دوما1 × Q88	2.67**	0.62	-13.33**	-9.03	-16.09
23	دوما1 × Q130	2.57**	1.93*	9.03**	5.60	2.87
24	دوما1 × Q131	2.57**	3.32**	-3.02	-8.93	-9.20
25	بحوث9 × حماري	6.26**	-4.96**	-4.11	-14.55*	-29.85**
26	بحوث9 × سوادي	6.26**	-7.41**	7.01**	8.44	-16.92*
27	بحوث9 × شام7	6.26**	2.71**	-3.11	-23.12**	-23.88**
28	بحوث9 × Q88	6.26**	0.62	12.98**	11.17	-3.48
29	بحوث9 × Q130	6.26**	1.93*	-4.33	-12.26*	-19.90**
30	بحوث9 × Q131	6.26**	3.32**	0.95	-16.27*	-21.89**
31	حماري × سوادي	-4.96**	-7.41**	2.89	-28.89**	-25.58**
32	حماري × شام7	-4.96**	2.71**	-22.22**	-29.63**	-41.54**
33	**حماري × Q88**	-4.96**	0.62	**16.87****	16.36*	8.84
34	حماري × Q130	-4.96**	1.93*	-5.77*	-9.22	-19.39**
35	حماري × Q131	-4.96**	3.32**	6.50*	-1.00	-14.37*
36	سوادي × شام7	-7.41**	2.71**	2.23	-5.96	-27.18**
37	سوادي × Q88	-7.41**	0.62	-1.37	21.67**	-0.68
38	سوادي × Q130	-7.41**	1.93*	7.67**	-7.01	-23.64**
39	سوادي × Q131	-7.41**	3.32**	-11.72**	-16.85*	-33.33**
40	شام7 × Q88	2.71**	0.62	-10.13**	-12.54*	-23.08**
41	شام7 × Q130	2.71**	1.93*	2.89	-20.80**	-28.72**
42	شام7 × Q131	2.71**	3.32**	-3.49	-9.49	-14.36*
43	Q130× Q88	0.62	1.93*	2.31	-14.10*	-18.79**
44	Q131× Q88	0.62	3.32**	2.25	8.75	0.00
45	Q131 ×Q130	1.93*	3.32**	-3.38	-8.28	-10.92
	St. Error	0.76		2.57		

9- وزن الحبوب في السنبلة

كان التباين العائد للقدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، مشيراً إلى مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة (الجدول 3)، وأن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2SCA كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2GCA، وهذا يؤكد خضوع صفة وزن الحبوب في السنبلة للفعل اللاتراكمي للمورثات، وبينت النسبة ما بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.08) للصفة المعنية سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي عليها وأكد ذلك تباين الفعل الوراثي التراكمي (0.14) وتباين الفعل الوراثي السيادي (0.86).

ويبين الجدول (12) أهمية الصنف بحوث9 في تحسين صفة وزن الحبوب في السنبلة لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (0.276)، وطرازين وراثيين موجبي القدرة العامة على التوافق هما شام7(0.98) وQ131 (0.26).

وحقق الهجين (شام1× حماري) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (1.15) وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، وامتلك ثمانية عشر هجيناً قيماً موجبة كانت في هجين فقط منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وسبعة هجن منها للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي، وفي عشرة هجن أخرى من النوع تراكمي × لاتراكمي، كذلك حقق الهجين (شام1× حماري) أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (71.43%) وأفضل قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (59.62%)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (12): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الحبوب في السنبلة

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.12**	-0.05	-0.37**	-4.20	-10.80
2	حوراني × دوما1	-0.12**	-0.14**	0.92**	7.46	-8.75
3	حوراني × **بحوث9**	-0.12**	**0.28****	0.64**	16.55*	-3.57
4	حوراني × حماري	-0.12**	-0.03	-0.15	0.00	0.18
5	حوراني × سوادي	-0.12**	-0.11**	-0.07	14.29*	12.28
6	حوراني × شام7	-0.12**	0.10**	-0.61**	-18.52*	-31.34**
7	حوراني × Q88	-0.12**	-0.12**	-0.17	5.45	5.65
8	حوراني × Q130	-0.12**	-0.07	-0.11	19.33*	11.11
9	حوراني × Q131	-0.12**	0.26**	-0.01	45.45**	33.33**
10	شام1 × دوما1	-0.05	-0.14**	0.22	-0.70	-10.01
11	شام1 × بحوث9	-0.05	0.28**	-0.53**	1.35	-10.71
12	**شام1 × حماري**	-0.05	-0.03	**1.15****	**71.43****	**59.62****
13	شام1 × سوادي	-0.05	-0.11**	-0.07	-1.56	-1.41
14	شام1 × شام7	-0.05	0.10**	0.65**	11.11	-0.12
15	شام1 × Q88	-0.05	-0.12**	0.33*	2.52	-4.54
16	شام1 × Q130	-0.05	-0.07	-0.61**	-25.00**	-24.88**
17	شام1 × Q131	-0.05	0.26**	0.63**	13.85*	12.12
18	دوما1 × بحوث9	-0.14**	0.28**	-0.57**	-12.88*	-15.48*
19	دوما1 × حماري	-0.14**	-0.03	-0.13	1.49	-13.81
20	دوما1 × سوادي	-0.14**	-0.11**	-0.05	-2.94	-16.35*
21	دوما1 × شام7	-0.14**	0.10**	0.11	-11.95	-12.61
22	دوما1 × Q88	-0.14**	-0.12**	-0.68**	-11.94	-25.22**
23	دوما1 × Q130	-0.14**	-0.07	-0.09	10.49	0.13
24	دوما1 × Q131	-0.14**	0.26**	-0.05	-0.69	-8.75
25	بحوث9 × حماري	0.28**	-0.03	-0.01	-0.72	-17.86*
26	بحوث9 × سوادي	0.28**	-0.11**	0.83**	29.08**	8.33
27	بحوث9 × شام7	0.28**	0.10**	-0.87**	-24.39**	-26.19**
28	بحوث9 × Q88	0.28**	-0.12**	1.01**	32.37**	9.52
29	بحوث9 × Q130	0.28**	-0.07	-0.27*	-8.11	-19.05*
30	بحوث9 × Q131	0.28**	0.26**	-0.06	-5.33	-15.48
31	حماري × سوادي	-0.03	-0.11**	0.14	-16.67*	-3.51
32	حماري × شام7	-0.03	0.10**	0.33*	-0.74	-16.35*
33	حماري × Q88	-0.03	-0.12**	0.78**	27.27**	27.50**
34	حماري × Q130	-0.03	-0.07	-0.33*	5.88	-1.41
35	حماري × Q131	-0.03	0.26**	-0.46**	15.70*	6.06
36	سوادي × شام7	-0.11**	0.10**	-0.05	12.41*	-3.87
37	سوادي × Q88	-0.11**	-0.12**	-0.31*	24.56**	24.56*
38	سوادي × Q130	-0.11**	-0.07	0.78**	7.44	1.72
39	سوادي × Q131	-0.11**	0.26**	-0.04	0.81	-6.06
40	شام7 × Q88	0.10**	-0.12**	0.82**	12.59*	-5.12
41	شام7 × Q130	0.10**	-0.07	0.30*	-22.50**	-2.97
42	شام7 × Q131	0.10**	0.26**	0.31*	10.96	22.73*
43	Q130 ×Q88	-0.12**	-0.07	0.28*	-4.20	-10.80
44	Q131× Q88	-0.12**	0.26**	-0.07	23.97**	13.64
45	Q131 ×Q130	-0.07	0.26**	0.38**	23.08**	21.21*
	St. Error	0.04		0.13		

10- الغلة الحيوية

أبدت القدرة العامة والخاصة على التوافق تبايناً عالي المعنوية دلالة على مساهمة كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، كما يبين الجدول (3) أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، وكانت النسبة ما بين تباين القدرتين العامة والخاصة على التوافق أقل من الواحد (0.18) وهذا يعني خضوع صفة الغلة الحيوية للفعل اللاتراكمي للمورثات، وأكد ذلك تباين الفعل الوراثي التراكمي (11.70) وتباين الفعل الوراثي السيادي (318.12).

ومن الجدول (13) تظهر أهمية السلالة المحلية سوادي في تحسين صفة الغلة الحيوية، لكونها أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (7.4)، إضافة إلى خمسة طرز وراثية موجبة القدرة العامة على التوافق هي حوراني (7.04)، وشام1(0.76)، ودوما1(0.22)، وبحوث9 (0.79)، وQ88 (0.34).

وحقق الهجين (بحوث9 × Q88) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (33.70) وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق، وامتلك واحد وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في أربعة منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وفي أربعة منها للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في ثلاثة عشر هجيناً آخر من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1 × بحوث9) فقد حقق أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (42.47 %)، وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق. بينما حقق الهجين (شام1 × شام7) أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (29.54%)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق.

جدول (13): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الغلة الحيوية/النبات

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	7.04**	0.76	5.36	11.59	-8.45
2	حوراني × دوما1	7.04**	0.12	-1.33	-13.77	-16.20
3	حوراني × بحوث9	7.04**	0.79	-3.99	0.00	-4.93
4	حوراني × حماري	7.04**	-1.04	0.84	-2.43	-15.14
5	حوراني × **سوادي**	7.04**	**7.40****	-7.61	-14.84	-15.14
6	حوراني × شام7	7.04**	-8.79**	-23.08**	-38.78**	-48.59**
7	حوراني × Q88	7.04**	0.34	-1.89	-9.89	-16.55
8	حوراني × Q130	7.04**	-3.46	-0.08	0.18	-3.17
9	حوراني × Q131	7.04**	-3.16	-5.72	-21.53*	-24.30*
10	شام1 × دوما1	0.76	0.12	4.28	4.89	-11.94
11	**شام1 × بحوث9**	0.76	0.79	-4.39	**42.47****	21.88*
12	شام1 × حماري	0.76	-1.04	-11.2	-5.10	-11.43
13	شام1 × سوادي	0.76	7.40**	-1.66	31.87*	-14.89
14	**شام1 × شام7**	0.76	-8.79**	1.20	33.33*	**29.54***
15	شام1 × Q88	0.76	0.34	4.39	11.79	-2.07
16	شام1 × Q130	0.76	-3.46	0.86	-16.78	-29.81**
17	شام1 × Q131	0.76	-3.16	29.89**	13.90	-3.79
18	دوما1 × بحوث9	0.12	0.79	-12.75	-29.39**	-30.97**
19	دوما1 × حماري	0.12	-1.04	-7.91	-18.83	-27.61*
20	دوما1 × سوادي	0.12	7.40**	-2.69	-14.55	-16.67
21	دوما1 × شام7	0.12	-8.79**	2.84	-11.93	-24.25*
22	دوما1 × Q88	0.12	0.34	-12.64	-27.84*	-31.34**
23	دوما1 × Q130	0.12	-3.46	8.50	-21.95*	-22.39*
24	دوما1 × Q131	0.12	-3.16	-12.80	-31.20**	-31.71**
25	بحوث9 × حماري	0.79	-1.04	2.09	2.58	-6.64
26	بحوث9 × سوادي	0.79	7.40**	18.64**	11.90	6.74
27	بحوث9 × شام7	0.79	-8.79**	-22.50**	-28.73*	-37.50**
28	**بحوث9 × Q88**	0.79	0.34	**33.70****	6.02	3.13
29	بحوث9 × Q130	0.79	-3.46	-18.16**	-39.35**	-40.38**
30	بحوث9 × Q131	0.79	-3.16	-13.14	-35.00**	-35.98**
31	حماري × سوادي	-1.04	7.40**	0.47	17.56	-14.54
32	حماري × شام7	-1.04	-8.79**	-3.99	-13.65	-17.14
33	حماري × Q88	-1.04	0.34	10.86	11.06	3.71
34	حماري × Q130	-1.04	-3.46	2.01	-11.16	-20.37
35	حماري × Q131	-1.04	-3.16	7.70	-2.53	-12.50
36	سوادي × شام7	7.40**	-8.79**	11.22	-15.79*	-29.08*
37	سوادي × Q88	7.40**	0.34	-6.25	-12.13	-21.63*
38	سوادي × Q130	7.40**	-3.46	5.89	3.84	0.71
39	سوادي × Q131	7.40**	-3.16	-10.08	-25.64*	-28.01*
40	شام7 × Q88	-8.79**	0.34	10.95	10.34	-0.83
41	شام7 × Q130	-8.79**	-3.46	7.09	-3.76	-22.64*
42	شام7 × Q131	-8.79**	-3.16	4.11	7.66	-6.82
43	Q88 × Q130	0.34	-3.46	0.61	-12.82	-16.60
44	Q88 × Q131	0.34	-3.16	-8.02	-22.53*	-25.76*
45	Q130 × Q131	-3.46	-3.16	-9.55	-11.91	-12.07
	St. Error	1.96		6.59		

11- معامل الحصاد

من الجدول (3) يتبين أن القدرة العامة والخاصة على التوافق أظهرت تبايناً عالي المعنوية، مشيراً إلى مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وأن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2**SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA**، وهذا يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات.
وأكدت النسبة بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.24) للصفة المعنية سيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات عليها، وجاء تباين الفعل الوراثي التراكمي (81.94)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (173.80).

أما الجدول (14) فيبين أن الصنف شام7 كان أفضل الآباء في تحسين صفة معامل الحصاد لكونه أبدى أفضل قدرة عامة على التوافق في هذه الصفة (4.97)، وامتلك ثلاثة آباء قيماً موجبة، تميزت بها الطرز الوراثية بحوث9 (4.55)، و Q130 (3.11)، وQ131 (4.05).

كما تشير النتائج أن الهجين (حوراني × Q131) قد تميز بأعلى قيمة إيجابية في القدرة الخاصة على التوافق (28.54)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة، إضافة إلى قيم موجبة أخرى لثلاثة وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين ثلاثة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي، مقابل تسعة هجن ناتجة عن التفاعل لا تراكمي × لا تراكمي، وأحد عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل الوراثي تراكمي × لاتراكمي. وامتلك نفس الهجين (حوراني × Q131) أعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (82.31%)، وأعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (75.56%) وهو عائد للفعل الوراثي تراكمي×لاتراكمي.

جدول (14): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة معامل الحصاد

قوة الهجين%		SCA(ij) للهجين	GCA(j) للأب الثاني	GCA(i) للأب الأول	الطراز الوراثي	الرقم
HBP	HMP					
-23.58	-21.01	-10.90*	-4.17**	-4.84**	حوراني × شام1	1
7.80	15.15	6.48	-2.23	-4.84**	حوراني × دوما1	2
-19.44	-4.92	7.37	4.55**	-4.84**	حوراني × بحوث9	3
-0.78	1.19	-3.75	-0.01	-4.84**	حوراني × حماري	4
25.20	30.51*	5.18	-0.26	-4.84**	حوراني × سوادي	5
-29.38*	-16.67	-9.71	**4.97****	-4.84**	حوراني × **شام7**	6
0.81	5.98	0.10	-5.17**	-4.84**	حوراني × Q88	7
-2.67	6.57	-0.85	3.11*	-4.84**	حوراني × Q130	8
75.56**	**82.31****	**28.54****	4.05**	-4.84**	**حوراني × Q131**	9
11.35	23.62	7.48	-2.23	-4.17**	شام1 × دوما1	10
-16.67	1.69	-1.63	4.55**	-4.17**	شام1 × بحوث9	11
20.93	28.40	-5.07	-0.01	-4.17**	شام1 × حماري	12
35.96*	35.96*	-8.49	-0.26	-4.17**	شام1 × سوادي	13
0.00	22.07	6.96	4.97**	-4.17**	شام1 × شام7	14
21.05	23.21	14.10**	-5.17**	-4.17**	شام1 × Q88	15
12.00	27.27	6.82	3.11*	-4.17**	شام1 × Q130	16
14.81	24.00	0.54	4.05**	-4.17**	شام1 × Q131	17
-12.22	-1.56	-0.90	4.55**	-2.23	دوما1 × بحوث9	18
26.95	33.09*	10.65*	-0.01	-2.23	دوما1 × حماري	19
0.71	12.70	-1.43	-0.26	-2.23	دوما1 × سوادي	20
-48.59**	-42.41**	-6.99	4.97**	-2.23	دوما1 × شام7	21
-11.35	0.00	-12.18*	-5.17**	-2.23	دوما1 × Q88	22
0.67	4.14	-1.79	3.11*	-2.23	دوما1 × Q130	23
6.38	8.70	-3.07	4.05**	-2.23	دوما1 × Q131	24
-7.22	7.74	1.54	-0.01	4.55**	بحوث9 × حماري	25
7.78	32.42*	6.12	-0.26	4.55**	بحوث9 × سوادي	26
-22.22	-21.57	-14.09**	4.97**	4.55**	بحوث9 × شام7	27
-0.56	23.02	-0.96	-5.17**	4.55**	بحوث9 × Q88	28
-8.33	-0.30	-3.90	3.11*	4.55**	بحوث9 × Q130	29
-7.22	5.36	2.48	4.05**	4.55**	بحوث9 × Q131	30
-5.43	-19.47	3.01	-0.26	-0.01	حماري × سوادي	31
-9.04	5.57	8.12	4.97**	-0.01	حماري × شام7	32
13.18	22.18	15.93**	-5.17**	-0.01	حماري × Q88	33
-10.67	-3.94	-9.68	3.11*	-0.01	حماري × Q130	34
10.37	12.45	-5.63	4.05**	-0.01	حماري × Q131	35
-1.69	20.83	1.37	4.97**	-0.26	سوادي × شام7	36
45.05**	43.75**	14.19**	-5.17**	-0.26	سوادي × Q88	37
-2.67	11.45	7.23	3.11*	-0.26	سوادي × Q130	38
21.48	32.26*	-0.38	4.05**	-0.26	سوادي × Q131	39
-11.86	9.09	10.29*	-5.17**	4.97**	شام7 × Q88	40
0.00	-15.25	4.01	3.11*	4.97**	شام7 × Q130	41
31.85*	14.10	1.07	4.05**	4.97**	شام7 × Q131	42
-25.33	-13.85	2.48	3.11*	-5.17**	Q88× Q130	43
20.00	31.71*	-8.79	4.05**	-5.17**	Q88 ×Q131	44
18.67	24.48	-0.74	4.05**	3.11*	Q130× Q131	45
		4.89		1.45	St. Error	

12 – وزن الألف حبة

أبدت القدرة العامة والخاصة على التوافق تبايناً عالي المعنوية، مشيراً إلى مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، كما تشير معطيات الجدول (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2**SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA**، وإن هذا يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات.

وتبين النسبة بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.21) لصفة وزن الألف حبة سيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات عليها، وجاء الفعل الوراثي التراكمي (20.65) وتباين الفعل الوراثي السيادي (49.22) منسجماً مع هذا الاتجاه.

وفي الجدول (15) تظهر أهمية الصنف سوادي في تحسين صفة وزن الألف حبة، لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (2.59)، وأربع سلالات موجبة القدرة العامة على التوافق، هي: بحوث9 (1.93)، وحماري (0.68)، و Q131 (0.84)، وQ130 (1.62).

وحقق الهجين (شام7× Q131) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (7.194)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة، وامتلك ست وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في ثمانية هجن منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وستة هجن عائدة للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في اثني عشر هجيناً آخر من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (بحوث9 × Q88) فقد حقق أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (35.21 %)، وأعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (26.32%)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق.

جدول (15): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة وزن الألف حبة

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.74**	-2.66**	0.86	9.09**	4.36
2	حوراني × دوما1	-0.74**	-0.07	2.28**	6.88**	0.00
3	حوراني × بحوث9	-0.74**	1.93**	0.28	15.28**	14.79**
4	حوراني × حماري	-0.74**	0.68**	-3.47**	-0.43	-2.50
5	حوراني × **سوادي**	-0.74**	**2.59****	-4.39**	-2.83	-9.09**
6	حوراني × شام7	-0.74**	-1.57**	-1.22*	4.93*	1.75
7	حوراني × Q88	-0.74**	-2.63**	6.83**	28.97**	20.01**
8	حوراني × Q130	-0.74**	1.62**	3.58**	14.17**	6.82**
9	حوراني × Q131	-0.74**	0.84**	1.36*	8.20**	2.33
10	شام1 × دوما1	-2.66**	-0.07	4.19**	11.39**	0.00
11	شام1 × بحوث9	-2.66**	1.93**	1.19*	17.81**	13.16**
12	شام1 × حماري	-2.66**	0.68**	1.44**	12.00**	5.00*
13	شام1 × سوادي	-2.66**	2.59**	0.53	22.86**	-2.27
14	شام1 × شام7	-2.66**	-1.57**	6.69**	26.76**	25.00**
15	شام1 × Q88	-2.66**	-2.63**	-2.25**	2.94	0.00
16	شام1 × Q130	-2.66**	1.62**	-6.50**	-11.39**	-20.45**
17	شام1 × Q131	-2.66**	0.84**	-1.72**	0.00	-9.30**
18	دوما1 × بحوث9	-0.07	1.93**	-1.39*	4.88*	-2.27
19	دوما1 × حماري	-0.07	0.68**	5.86**	16.67**	11.36**
20	دوما1 × سوادي	-0.07	2.59**	-6.06**	-11.36**	-11.36**
21	دوما1 × شام7	-0.07	-1.57**	-0.89	0.00	-9.09**
22	دوما1 × Q88	-0.07	-2.63**	0.17	3.90*	-9.09**
23	دوما1 × Q130	-0.07	1.62**	-2.08**	-4.55*	-4.55*
24	دوما1 × Q131	-0.07	0.84**	-5.31**	-12.64**	-13.64**
25	بحوث9 × حماري	1.93**	0.68**	5.86**	30.77**	27.50**
26	بحوث9 × سوادي	1.93**	2.59**	2.94**	21.95**	13.64**
27	بحوث9 × شام7	1.93**	-1.57**	1.11*	18.92**	15.79**
28	**بحوث9 × Q88**	1.93**	-2.63**	6.17**	**35.21****	**26.32****
29	بحوث9 × Q130	1.93**	1.62**	1.92*	17.07**	9.09**
30	بحوث9 × Q131	1.93**	0.84**	-1.31*	8.64**	2.33
31	حماري × سوادي	0.68**	2.59**	1.19*	14.63**	6.82**
32	حماري × شام7	0.68**	-1.57**	2.36**	15.79**	10.00**
33	حماري × Q88	0.68**	-2.63**	-1.58**	6.85**	-2.50
34	حماري × Q130	0.68**	1.62**	0.17	4.76*	0.00
35	حماري × Q131	0.68**	0.84**	-4.06**	-3.61	-6.98**
36	سوادي × شام7	2.59**	-1.57**	-1.56**	5.00*	-4.55*
37	سوادي × Q88	2.59**	-2.63**	2.50**	3.05	2.27
38	سوادي × Q130	2.59**	1.62**	6.25**	20.45**	20.45**
39	سوادي × Q131	2.59**	0.84**	6.03**	19.54**	18.18**
40	شام7 × Q88	-1.57**	-2.63**	-4.33**	-1.45	-5.56*
41	شام7 × Q130	-1.57**	1.62**	-2.58**	-2.44	-9.09**
42	**شام7 × Q131**	-1.57**	0.84**	**7.19****	24.05**	13.95**
43	Q88× Q130	-2.63**	1.62**	1.81**	12.55**	-1.52
44	Q88 ×Q131	-2.63**	0.84**	-0.75	5.26**	-6.98**
45	Q130× Q131	1.62**	0.84**	1.00	5.75**	4.55*
	St. Error	0.16		0.53		

13- الغلة الحبية

كان التباين العائد للقدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، مظهراً مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة صفة الغلة الحبية، كما تشير معطيات الجدول (3) إلا أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2**SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA**، وبما أن القدرة الخاصة على التوافق تشير للفعل اللاتراكمي للصفات، فإن هذا ما يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات.

وبين مقدار التناسب بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.07) للصفة المعنية سيطرة الفعل الاتراكمي للمورثات عليها، وكان تباين الفعل الوراثي التراكمي (70.71)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (487.01)، مشيراً إلى هذا السلوك الوراثي.

ويظهر الجدول (16) أهمية الصنف بحوث 9 في تحسين صفة الغلة الحبية، لكونه أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (6.24)، وأربع سلالات موجبة القدرة العامة على التوافق هي: سوادي(3.66)، وQ131 (2.11)، و شام1(1.13)، وحماري (0.86).

وحقق الهجين (حوراني× Q131) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (30.58)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، وامتلك ثلاثة وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في ستة منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي وفي خمسة منها للتفاعل لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في اثني عشر هجيناً آخر من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1×حماري) فقد احتل أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (162.50)، وأعلى قيمة لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (130.79)، وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (16): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الغلة الحبية/النبات

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.45	1.13	-12.11**	-15.34	-33.33*
2	حوراني × دوما1	-0.45	-6.53**	0.55	2.04	-0.01
3	حوراني × **بحوث9**	-0.45	**6.24****	7.11	-3.30	-13.73
4	حوراني × حماري	-0.45	0.86	-8.17	-5.21	-16.67
5	حوراني × سوادي	-0.45	3.66*	-9.97*	9.73	3.33
6	حوراني × شام7	-0.45	-0.76	-19.22**	-47.01**	-48.33**
7	حوراني × Q88	-0.45	-3.34*	-5.97	-16.44	-21.67
8	حوراني × Q130	-0.45	-2.92*	-2.39	8.37	3.81
9	**حوراني × Q131**	-0.45	2.11	**30.58****	55.74**	53.24**
10	شام1 × دوما1	1.13	-6.53**	-3.36	30.93*	1.59
11	شام1 × بحوث9	1.13	6.24**	-14.81**	50.45**	9.15
12	**شام1 × حماري**	1.13	0.86	26.91**	**162.50****	**130.79****
13	شام1 × سوادي	1.13	3.66*	1.11	75.36**	14.16
14	شام1 × شام7	1.13	-0.76	17.86**	61.75**	29.82*
15	شام1 × Q88	1.13	-3.34*	3.77	24.14*	2.86
16	شام1 × Q130	1.13	-2.92*	1.36	22.00*	-6.88
17	شام1 × Q131	1.13	2.11	19.99**	48.19**	15.33
18	دوما1 × بحوث9	-6.53**	6.24**	-9.47	-32.37*	-38.56**
19	دوما1 × حماري	-6.53**	0.86	2.25	4.63	-9.61
20	دوما1 × سوادي	-6.53**	3.66*	5.77	-3.03	-10.41
21	دوما1 × شام7	-6.53**	-0.76	3.19	-15.48	-19.21
22	دوما1 × Q88	-6.53**	-3.34*	-13.89**	-29.57*	-35.21*
23	دوما1 × Q130	-6.53**	-2.92*	-5.97	-16.41	-18.33
24	دوما1 × Q131	-6.53**	2.11	-6.34	-26.91*	-27.21
25	بحوث9 × حماري	6.24**	0.86	6.47	9.84	-12.42
26	بحوث9 × سوادي	6.24**	3.66*	20.66**	50.58**	27.45*
27	بحوث9 × شام7	6.24**	-0.76	-27.25**	-41.57**	-49.02**
28	بحوث9 × Q88	6.24**	-3.34*	26.99**	26.36*	6.54
29	بحوث9 × Q130	6.24**	-2.92*	1.91	-2.11	-9.15
30	بحوث9 × Q131	6.24**	2.11	-6.45	-28.52*	-35.29**
31	حماري × سوادي	0.86	3.66*	-2.95	-6.22	-7.54
32	حماري × شام7	0.86	-0.76	-2.53	-6.34	-15.79
33	حماري × Q88	0.86	-3.34*	16.72**	28.57*	20.00
34	حماري × Q130	0.86	-2.92*	-8.03	-16.22	-29.01*
35	حماري × Q131	0.86	2.11	-5.72	6.98	-7.25
36	سوادي × شام7	3.66*	-0.76	1.99	7.27	3.51
37	سوادي × Q88	3.66*	-3.34*	-0.42	26.80*	16.05
38	سوادي × Q130	3.66*	-2.92*	8.16	9.70	-0.77
39	سوادي × Q131	3.66*	2.11	1.80	0.87	-6.44
40	شام7 × Q88	-0.76	-3.34*	15.99**	17.81	13.16
41	شام7 × Q130	-0.76	-2.92*	8.58*	-14.29	-17.56
42	شام7 × Q131	-0.76	2.11	4.55	18.49	13.72
43	Q130 ×Q88	-3.34*	-2.92*	1.16	-25.42*	-32.83*
44	Q131× Q88	-3.34*	2.11	-6.20	-8.30	-15.32
45	Q131 ×Q130	-2.92*	2.11	-4.28	8.24	5.34
	St. Error	1.26		4.24		

14ـ مقاومة الرقاد

كان التباين العائد للقدرة العامة والخاصة على التوافق في الجدول (3) معنوياً، مبيناً مساهمة كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة صفة مقاومة الرقاد وكانت نسبة تباين القدرة العامة على التوافق إلى تباين القدرة الخاصة على التوافق أقل من الواحد (0.33)، مشيرة إلى خضوع هذه الصفة إلى الفعل الوراثي اللاتراكمي، وأكد تباين الفعل الوراثي التراكمي (0.29) والفعل الوراثي السيادي (0.44) هذا السلوك الوراثي.

ويشير الجدول (17) إلى أن السلالة Q131 (0.46) والصنف بحوث9 (0.28) أفضل الآباء في تحسين صفة مقاومة الرقاد، لكونهما امتلكا أفضل قدرة عامة على التوافق في هذه الصفة، بينما امتلكت أربعة من الآباء البقية قيماً موجبة بلغت (0.04) و(0.04) و(0.04) و(0.12) للآباء Q88 و Q131 ودوما1 وشام7 على الترتيب، وتميزت بقية الآباء بقيم سالبة.

أما الهجين (حوراني × سوادي) فقد تميز بأعلى قيمة إيجابية في القدرة الخاصة على التوافق (1.01)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم موجبة أخرى لاثنين وعشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين ثلاثة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي مقابل أحد عشر هجيناً منها ناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي، وثمانية هجن أخرى ناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × لا تراكمي.

وحقق الهجين (شام7 × Q88) أعلى قيمة ايجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (36.36) وأعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (36.24)، وهو ناتج عن الفعل الوراثي تراكمي × تراكمي.

جدول (17): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة مقاومة الرقاد

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.38**	-0.13	-1.27**	-30.77*	-35.76*
2	حوراني × دوما1	-0.38**	0.04	-1.10*	-25.93	-28.62
3	حوراني × بحوث9	-0.38**	0.29*	-1.02*	-24.14	-26.67
4	حوراني × حماري	-0.38**	-0.04	0.31	-11.11	-14.35
5	**حوراني × سوادي**	-0.38**	-0.41**	**1.01***	4.00	-7.21
6	حوراني × شام7	-0.38**	0.04	0.23	-4.00	-14.35
7	حوراني × Q88	-0.38**	0.01	-0.08	-12.00	-21.48
8	حوراني × Q130	-0.38**	0.12	-1.19*	-31.03*	-33.33*
9	حوراني × **Q131**	-0.38**	**0.46****	0.48	-3.45	-6.67
10	شام1 × دوما1	-0.13	0.04	-0.35	-12.00	-15.32
11	شام1 × بحوث9	-0.13	0.29*	0.06	-3.70	-13.33
12	شام1 × حماري	-0.13	-0.40**	0.06	-4.00	-7.62
13	شام1 × سوادي	-0.13	-0.41**	0.76	8.33	8.33
14	شام1 × شام7	-0.13	0.04	-0.02	4.35	0.00
15	شام1 × Q88	-0.13	0.01	0.34	13.04	8.33
16	شام1 × Q130	-0.13	0.12	-0.10	-11.11	-20.00
17	شام1 × Q131	-0.13	0.46**	0.23	3.70	-6.67
18	دوما1 × بحوث9	0.04	0.29*	0.56	7.14	0.00
19	دوما1 × حماري	0.04	-0.04	0.56	7.69	7.78
20	دوما1 × سوادي	0.04	-0.41**	-1.08*	-16.67	-23.02
21	دوما1 × شام7	0.04	0.04	0.15	8.33	0.08
22	دوما1 × Q88	0.04	0.01	0.51	16.67	7.78
23	دوما1 × Q130	0.04	0.12	0.40	0.00	-6.67
24	دوما1 × Q131	0.04	0.46**	0.06	0.00	-6.67
25	بحوث9 × حماري	0.29*	-0.04	-0.01	-7.14	-13.33
26	بحوث9 × سوادي	0.29*	-0.41**	0.34	0.00	-13.33
27	بحوث9 × شام7	0.29*	0.04	0.56	15.38	0.00
28	بحوث9 × Q88	0.29*	0.01	-0.41	-7.69	-20.00
29	بحوث9 × Q130	0.29*	0.12	-0.50	-20.00	-20.00
30	بحوث9 × Q131	0.29*	0.44*	-0.19	-6.67	-6.67
31	حماري × سوادي	-0.04	-0.41**	-0.66	-21.74	-30.72
32	حماري × شام7	-0.04	0.04	-0.10	0.00	-7.62
33	حماري × Q88	-0.04	0.01	0.26	8.33	0.08
34	حماري × Q130	-0.04	0.12	-0.19	-14.29	-20.00
35	حماري × Q131	-0.04	0.46**	-0.85	-21.43	-26.67
36	سوادي × شام7	-0.41**	0.04	-0.41	-9.09	-9.17
37	سوادي × Q88	-0.41**	0.01	-0.05	0.00	-0.09
38	سوادي × Q130	-0.41**	0.12	-0.16	-15.38	-26.67
39	سوادي × Q131	-0.41**	0.46**	-0.49	-15.38	-26.67
40	**شام7 × Q88**	0.04	0.01	0.84	**36.36****	**36.24***
41	شام7 × Q130	0.04	0.12	0.73	15.38	0.00
42	شام7 × Q131	0.04	0.46**	0.40	15.38	0.00
43	Q130 ×Q88	0.01	0.12	-0.58	-15.38	-26.67
44	Q131× Q88	0.01	0.46**	0.09	7.69	-6.67
45	Q131 ×Q130	0.12	0.46**	0.31	0.00	0.00
	St. Error	0.14		0.47		

15- محتوى الحبوب من البروتين %

تشير معطيات الجدول (3) إلى تباين عالي المعنوية لكل من: القدرة العامة والخاصة على التوافق، وهذا يظهر مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وكانت مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق σ^2**SCA** أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق σ^2**GCA**، حيث كانت نسبة تباين القدرة العامة على التوافق إلى تباين القدرة الخاصة على التوافق أقل من الواحد موضحة سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأظهر تباين الفعل الوراثي التراكمي (3.80)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (2.86) أن هناك تداخلاً نسبياً لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة.

أما الجدول (18) فإنه يظهر أن الطرز الوراثية حوراني (1.35)، وسوادي (1.07)، وحماري (0.82)، والسلالة Q88 (0.02)، كانت أهم الآباء في تحسين نسبة البروتين، لكونها أبدت أفضل قدرة عامة على التوافق في هذه الصفة، بينما امتلكت الآباء البقية قيماً سالبةً .

أما الهجين (شام7 × Q130) فقد تميز بأعلى القيم إيجابية ومعنوية في القدرة الخاصة على التوافق (1.57)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى ثلاثة وعشرين هجيناً آخر أظهرت قيماً موجبة، وتوزعت تلك الهجن بين ستة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي، مقابل خمسة منها ناتجة عن التفاعل تراكمي × تراكمي واثني عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل تراكمي × لاتراكمي.

امتلك الهجين (شام1 × سوادي) أعلى قيمة إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (11.56%)، وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق. أما الهجين (شام7 × Q130) فقد أظهر أعلى قيمة إيجابية ومعنوية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (5.79%)،وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (18): تاثيرات القدرة العامة والخاصة على التوافق وقيم قوة الهجين لصفة محتوى الحبوب من البروتين

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	**حوراني** × شام1	**1.35****	-0.40**	0.76**	8.89**	2.02
2	حوراني × دوما1	1.35**	-0.37**	0.07	4.84*	-1.52
3	حوراني × بحوث9	1.35**	-0.79**	1.15**	5.29**	0.51
4	حوراني × حماري	1.35**	0.82**	0.54*	1.62	-2.02
5	حوراني × سوادي	1.35**	1.07**	0.63*	5.77**	3.53
6	حوراني × شام7	1.35**	-0.73**	-1.23**	-5.21**	-11.11**
7	حوراني × Q88	1.35**	0.02	0.35	1.55	-0.51
8	حوراني × Q130	1.35**	-0.79**	0.15	2.87	-3.54
9	حوراني × Q131	1.35**	-0.18*	-0.46	4.09*	-1.52
10	شام1 × دوما1	-0.40**	-0.37**	-0.18	-2.21	-2.49
11	شام1 × بحوث9	-0.40**	-0.79**	-0.43	-4.25*	-6.11**
12	شام1 × حماري	-0.40**	0.82**	-3.71**	-22.35**	-29.68**
13	**شام1 × سوادي**	-0.40**	1.07**	0.04	**11.56****	-6.63**
14	شام1 × شام7	-0.40**	-0.73**	-0.82**	-4.72*	-4.79*
15	شام1 × Q88	-0.40**	0.02	0.76**	2.48	-2.11
16	شام1 × Q130	-0.40**	-0.79**	-1.43**	-7.60**	-7.67**
17	شام1 × Q131	-0.40**	-0.18*	1.29**	6.96**	5.83*
18	دوما1 × بحوث9	-0.37**	-0.79**	0.54*	-0.56	-2.22
19	دوما1 × حماري	-0.37**	0.82**	-0.07	-0.34	-9.52**
20	دوما1 × سوادي	-0.37**	1.07**	0.35	1.58	-6.47**
21	دوما1 × شام7	-0.37**	-0.73**	0.82**	1.73	1.53
22	دوما1 × Q88	-0.37**	0.02	-0.93**	-6.59**	-10.53**
23	دوما1 × Q130	-0.37**	-0.79**	-0.46	-4.03*	-4.21
24	دوما1 × Q131	-0.37**	-0.18*	0.26	4.56*	3.75
25	بحوث9 × حماري	-0.79**	0.82**	-0.98**	-11.86**	-18.74**
26	بحوث9 × سوادي	-0.79**	1.07**	0.43	-1.72	-8.08**
27	بحوث9 × شام7	-0.79**	-0.73**	-0.76**	-11.32**	-12.96**
28	بحوث9 × Q88	-0.79**	0.02	-1.18**	-15.32**	-17.54**
29	بحوث9 × Q130	-0.79**	-0.79**	-1.37**	-15.09**	-16.67**
30	بحوث9 × Q131	-0.79**	-0.18	0.01	-2.80	-3.70
31	حماري × سوادي	0.82**	1.07**	0.15	3.39	-4.67
32	حماري × شام7	0.82**	-0.73**	0.29	-6.90**	-15.61**
33	حماري × Q88	0.82**	0.02	0.88**	-2.48	-7.80**
34	حماري × Q130	0.82**	-0.79**	1.01**	0.00	-9.36**
35	حماري × Q131	0.82**	-0.18*	-0.26	-4.27*	-12.49**
36	سوادي × شام7	1.07**	-0.73**	-0.62*	-5.26**	-12.92**
37	سوادي × Q88	1.07**	0.02	-1.37**	-4.35*	-11.30**
38	سوادي × Q130	1.07**	-0.79**	-0.57*	-5.26**	-12.92**
39	سوادي × Q131	1.07**	-0.18*	-0.18	-2.61	-9.69**
40	شام7 × Q88	-0.73**	0.02	0.43	-0.92	-5.26*
41	**شام7 × Q130**	-0.73**	-0.79**	**1.57****	4.76*	**5.79***
42	شام7 × Q131	-0.73**	-0.18*	-0.04	-4.76*	-5.68*
43	Q130 ×Q88	0.02	-0.79**	0.15	-2.75	-7.02**
44	Q131× Q88	0.02	-0.18*	-0.46	-3.64	-7.02**
45	Q131 ×Q130	-0.79**	-0.18*	0.35	0.95	-0.02
	St. Error	0.08		0.26		

16- الغلوتين الرطب

كان التباين العائد للقدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، مشيراً إلى مساهمة كلا الفعلين الإضافي وغير الإضافي (التراكمي واللاتراكمي) في وراثة هذه الصفة، كما تشير معطيات الجدول (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، وهذا يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات، وجاء ذلك متناغماً مع مقدارالتناسب بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.75)، الذي أشار إلى سيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات على هذه الصفة، وجاء تباين الفعل الوراثي التراكمي (13.16)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (9.03)، ليوضح التداخل النسبي لكلا الفعلين الوراثيين: التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة.

يشير الجدول (19) إلى أن الصنف حوراني كان أفضل الآباء في تحسين صفة الغلوتين الرطب، لكونه أبدى أفضل قيمة للقدرة العامة على التوافق في هذه الصفة (2.68)، وامتلك ثلاثة آباء قيماً موجبة للمقدرة العامة على التوافق هي: سوادي (1.68)، وحماري (1.6)، و Q88 (0.24).

كما تشير النتائج إلى أن الهجين (شام7× Q130) قد تميز بأعلى قيمة إيجابية في القدرة الخاصة على التوافق (3.23)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، إضافة إلى قيم موجبة أخرى لاثنين و عشرين هجيناً، وتوزعت تلك الهجن بين سبعة هجن ناتجة عن التفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي، مقابل ثلاثة هجن ناتجة عن التفاعل تراكمي × تراكمي، واثني عشر هجيناً آخر يعود للتفاعل تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام7 × Q130) فقد احتل أعلى قيم إيجابية لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (6.33 %)، وأعلى قيم إيجابية لقوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (7.69 %)، وهو عائد للفعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي.

جدول (19): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الغلوتين الرطب

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	**حوراني** × شام1	**2.68****	-0.32	1.26	1.12	-2.17
2	حوراني × دوما1	2.68**	-0.48	0.42	2.33	-4.35
3	حوراني × بحوث9	2.68**	-2.04**	1.98	0.76	-4.35
4	حوراني × حماري	2.68**	1.60**	-0.33	-2.51	-3.55
5	حوراني × سوادي	2.68**	1.68**	0.26	1.10	0.00
6	حوراني × شام7	2.68**	-1.68**	-2.38**	-5.88	-13.04**
7	حوراني × Q88	2.68**	0.24	-0.30	-2.22	-4.35
8	حوراني × Q130	2.68**	-0.93**	0.87	3.53	-4.35
9	حوراني × Q131	2.68**	-0.76*	-0.30	0.00	-6.52
10	شام1 × دوما1	-0.32	-0.48	-0.58	-3.61	-6.98
11	شام1 × بحوث9	-0.32	-2.04**	-1.02	-9.88**	-11.63**
12	شام1 × حماري	-0.32	1.60**	-6.66**	-20.00**	-23.40**
13	شام1 × سوادي	-0.32	1.68**	0.26	0.00	-4.44
14	شام1 × شام7	-0.32	-1.68**	-1.38	-7.32*	-11.63**
15	شام1 × Q88	-0.32	0.24	0.70	-3.45	-4.55
16	شام1 × Q130	-0.32	-0.93**	1.87	2.44	-2.33
17	شام1 × Q131	-0.32	-0.76*	1.03	-0.40	-3.88
18	دوما1 × بحوث9	-0.48	-2.04**	1.15	-1.64	-3.22
19	دوما1 × حماري	-0.48	1.60**	0.51	-1.15	-8.51*
20	دوما1 × سوادي	-0.48	1.68**	1.42	3.53	-2.22
21	دوما1 × شام7	-0.48	-1.68**	0.78	1.27	0.00
22	دوما1 × Q88	-0.48	0.24	-2.13**	-7.14*	-11.36**
23	دوما1 × Q130	-0.48	-0.93**	-1.96	-3.80	-5.00
24	دوما1 × Q131	-0.48	-0.76*	1.20	3.33	3.33
25	بحوث9 × حماري	-2.04**	1.60**	-0.94	-9.43**	-14.89**
26	بحوث9 × سوادي	-2.04**	1.68**	0.98	-2.70	-6.67
27	بحوث9 × شام7	-2.04**	-1.68**	-2.66**	-12.86**	-15.32**
28	بحوث9 × Q88	-2.04**	0.24	-4.58**	-17.97**	-20.45**
29	بحوث9 × Q130	-2.04**	-0.93**	-3.41**	-12.86**	-15.32**
30	بحوث9 × Q131	-2.04**	-0.76*	0.42	-4.10	-5.64
31	حماري × سوادي	1.60**	1.68**	0.34	2.27	-4.26
32	حماري × شام7	1.60**	-1.68**	-1.30	-6.98*	-14.89**
33	حماري × Q88	1.60**	0.24	1.78	-1.10	-4.26
34	حماري × Q130	1.60**	-0.93**	1.95	2.33	-6.38
35	حماري × Q131	1.60**	-0.76*	-0.21	-3.45	-10.64**
36	سوادي × شام7	1.68**	-1.68**	-0.38	-2.38	-8.89*
37	سوادي × Q88	1.68**	0.24*	-2.30**	-3.53	-8.89*
38	سوادي × Q130	1.68**	-0.93**	-1.13	-2.38	-8.89*
39	سوادي × Q131	1.68**	-0.76*	-1.30	-3.53	-8.89*
40	شام7 × Q88	-1.68**	0.24	3.06**	-1.20	-6.82
41	**شام7 × Q130**	-1.68**	-0.93**	**3.23****	**6.33**	**7.69**
42	شام7 × Q131	-1.68**	-0.76*	-0.94	-3.80	-5.00
43	Q130 ×Q88	0.24	-0.93**	-0.69	-3.61	-9.09*
44	Q131× Q88	0.24	-0.76*	0.15	-4.76	-9.09*
45	Q131 ×Q130	-0.93**	-0.76*	0.31	1.27	0.00
	St. Error	0.31		1.05		

17- البلورية

كان التباين العائد للقدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، دلالة على مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، كما وتشير معطيات الجدول رقم (3) إلى أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، وهذا يؤكد خضوع هذه الصفة للفعل اللاتراكمي للمورثات، وجاءت النسبة ما بين القدرتين العامة والخاصة على التوافق (0.08) لتوضح سيطرة الفعل اللاتراكمي للمورثات على صفة البلورية، وأكد تباين الفعل الوراثي التراكمي (0.11)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (0.69) هذا السلوك الوراثي.

يتبين من الجدول (20) أهمية الصنف حماري في تحسين صفة البلورية لكونها أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (0.21)، وامتلكت خمسة آباء أخرى قيماً موجبة، بينما كانت قيم الآباء البقية سالبة.

وحقق الهجين (سوادي × Q130) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (0.62)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق، وامتلك ثلاثون هجيناً قيماً موجبة، كانت في هجينين منها عائدة للتفاعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، وسبعة هجن منها عائدة للفعل الوراثي تراكمي × تراكمي، وفي واحد وعشرين هجيناً من النوع تراكمي × لاتراكمي.

وحقق الهجين (حماري × سوادي) أفضل قيمة قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (1.01 %) وهو ناتج عن أبوين أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة على التوافق.

وحقق الهجينين (سوادي × Q88) و(Q131× Q88) أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (0.67 %)، الأول ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، والآخر ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (20): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة البلورية

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	0.09	0.18*	-0.38	-0.33	-0.33
2	حوراني × دوما1	0.09	-0.10	-0.44	-0.67*	-0.67
3	حوراني × بحوث9	0.09	0.09	-0.30	-0.33	-0.33
4	حوراني × **حماري**	0.09	**0.21****	-0.08	0.00	0.00
5	حوراني × سوادي	0.09	-0.21**	0.34	0.50	0.00
6	حوراني × شام7	0.09	-0.18*	0.31	0.17	0.00
7	حوراني × Q88	0.09	0.09	0.03	0.33	0.00
8	حوراني × Q130	0.09	-0.18*	0.31	0.17	0.00
9	حوراني × Q131	0.09	0.01	0.12	0.33	0.00
10	شام1 × دوما1	0.18*	-0.10	0.15	0.00	0.00
11	شام1 × بحوث9	0.18*	0.09	-0.05	0.00	0.00
12	شام1 × حماري	0.18*	0.21**	-0.16	0.00	0.00
13	شام1 × سوادي	0.18*	-0.21**	0.26	0.00	0.00
14	شام1 × شام7	0.18*	-0.18*	0.23	0.17	0.00
15	شام1 × Q88	0.18*	0.09	-0.05	0.33	0.00
16	شام1 × Q130	0.18*	-0.18*	0.23	0.17	0.00
17	شام1 × Q131	0.18*	0.01	0.03	0.33	0.00
18	دوما1 × بحوث9	-0.10	0.09	0.23	0.00	0.00
19	دوما1 × حماري	-0.10	0.21**	0.12	0.00	0.00
20	دوما1 × سوادي	-0.10	-0.21**	0.53*	0.50	0.00
21	دوما1 × شام7	-0.10	-0.18*	0.51*	0.17	0.00
22	دوما1 × Q88	-0.10	0.09	0.23	0.33	0.00
23	دوما1 × Q130	-0.10	-0.18*	-2.49**	-2.84**	-3.00**
24	دوما1 × Q131	-0.10	0.01	0.31	0.33	0.00
25	بحوث9 × حماري	0.09	0.21**	-0.08	0.00	0.00
26	بحوث9 × سوادي	0.09	-0.21**	0.34	0.50	0.00
27	بحوث9 × شام7	0.09	-0.18*	-0.69**	-0.83*	-1.00**
28	بحوث9 × Q88	0.09	0.09	0.03	0.33	0.00
29	بحوث9 × Q130	0.09	-0.18*	0.31	0.17	0.00
30	بحوث9 × Q131	0.09	0.01	0.12	0.33	0.00
31	**حماري × سوادي**	0.21**	-0.21**	0.23	**1.01****	0.00
32	حماري × شام7	0.21**	-0.18*	0.20	0.17	0.00
33	حماري × Q88	0.21**	0.09	-0.08	0.33	0.00
34	حماري × Q130	0.21**	-0.18*	0.20	0.17	0.00
35	حماري × Q131	0.21**	0.01	0.01	0.33	0.00
36	سوادي × شام7	-0.21**	-0.18*	-1.38**	-1.34**	-1.68**
37	**سوادي × Q88**	-0.21**	0.09	0.34	0.50	**0.67**
38	**سوادي × Q130**	-0.21**	-0.18*	**0.62***	0.67*	0.33
39	سوادي × Q131	-0.21**	0.01	-0.58*	-0.17	-0.33
40	شام7 × Q88	-0.18*	0.09	0.31	0.50	0.33
41	شام7 × Q130	-0.18*	-0.18*	-0.41	-0.83*	-0.67
42	شام7 × Q131	-0.18*	0.01	0.40	0.50	0.33
43	Q130 ×Q88	0.09	-0.18*	0.31	0.50	0.33
44	**Q131× Q88**	0.09	0.01	0.12	0.67*	**0.67**
45	Q131 ×Q130	-0.18*	0.01	0.40	0.50	0.33
	St. Error	0.07		0.24		

18- الأصبغة الصفراء

تشير معطيات الجدول (3) إلى أن تباين القدرة العامة على التوافق كان عالي المعنوية، بينما أظهرت القدرة الخاصة على التوافق تبايناً غير معنوي وهذا يدل على سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة صفة الأصبغة الصفراء.

يتبين من الجدول (21) أهمية الصنف دوما1 والصنف حوراني في تحسين صـــفة الأصـــبغة الصفراء، لكونهما أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافـــق، (0.40) و (0.25) على التوالي وثلاثة آباء موجبة القدرة العامة على التوافق، هي: بحـــوث9 (0.05)، وســـوادي (0.20)، وشام7(0.08).

وحقق الهجين (شام7 × Q130) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (1.37)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة، وامتلك اثنان وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في خمسة هجن منها عائدة للتفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي، وخمسة هجن منها عائدة للتفاعل الوراثي لاتراكمي × لاتراكمي وكانت في اثني عشر هجيناً آخر من النوع تراكمي × لاتراكمي.

وحقق الهجين (دوما1 × سوادي) أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (22.99 %) وأفضل قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (20.44 %)، وهو ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (21): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة الأصبغة الصفراء

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	0.25	-0.46**	0.67	-3.63	-0.47
2	حوراني × **دوما1**	0.25	**0.40****	-0.62	-1.42	-6.57
3	حوراني × بحوث9	0.25	0.05	0.06	0.48	-1.88
4	حوراني × حماري	0.25	-0.06	0.18	-5.68	-1.88
5	حوراني × سوادي	0.25	0.20	-0.69	6.98	-10.33
6	حوراني × شام7	0.25	0.08	-0.03	14.29	-2.82
7	حوراني × Q88	0.25	-0.12	0.46	4.51	1.41
8	حوراني × Q130	0.25	-0.33*	0.04	-5.36	-7.51
9	حوراني × Q131	0.25	-0.02	-0.07	2.08	-6.02
10	شام1 × دوما1	-0.46**	0.40**	-0.02	-11.39	-2.05
11	شام1 × بحوث9	-0.46**	0.05	-0.37	-22.48*	-17.02
12	شام1 × حماري	-0.46**	-0.06	-1.08*	11.41	-26.14*
13	شام1 × سوادي	-0.46**	0.20	0.48	3.91	6.77
14	شام1 × شام7	-0.46**	0.08	-0.03	5.44	1.14
15	شام1 × Q88	-0.46**	-0.12	-0.10	-13.79	0.05
16	شام1 × Q130	-0.46**	-0.33*	-0.82	-2.50	-18.43
17	شام1 × Q131	-0.46**	-0.02	0.37	-2.68	-9.72
18	دوما1 × بحوث9	0.40**	0.05	-0.40	-3.72	-5.17
19	دوما1 × حماري	0.40**	-0.06	-0.48	22.96*	-4.48
20	**دوما1 × سوادي**	0.40**	0.20	0.82	**22.99***	**20.44**
21	دوما1 × شام7	0.40**	0.08	0.56	9.59	14.94
22	دوما1 × Q88	0.40**	-0.12	-0.22	20.88*	-0.05
23	دوما1 × Q130	0.40**	-0.33*	0.82	15.38	9.95
24	دوما1 × Q131	0.40**	-0.02	1.01*	3.86	11.11
25	بحوث9 × حماري	0.05	-0.06	0.57	9.18	1.94
26	بحوث9 × سوادي	0.05	0.20	0.47	14.81	4.31
27	بحوث9 × شام7	0.05	0.08	0.62	17.02	4.79
28	بحوث9 × Q88	0.05	-0.12	0.79	-20.00*	4.31
29	بحوث9 × Q130	0.05	-0.33*	-1.33**	-19.44*	-28.88*
30	بحوث9 × Q131	0.05	-0.02	-1.04*	0.99	-20.37
31	حماري × سوادي	-0.06	0.20	0.08	5.04	0.94
32	حماري × شام7	-0.06	0.08	-0.03	12.50	-2.51
33	حماري × Q88	-0.06	-0.12	0.47	-3.54	1.92
34	حماري × Q130	-0.06	-0.33*	-0.32	-5.97	-12.85
35	حماري × Q131	-0.06	-0.02	0.04	10.93	-8.80
36	سوادي × شام7	0.20	0.08	-0.13	12.70	5.73
37	سوادي × Q88	0.20	-0.12	0.61	7.30	10.94
38	سوادي × Q130	0.20	-0.33*	-0.38	-4.41	-0.52
39	سوادي × Q131	0.20	-0.02	-0.36	19.17	-9.72
40	شام7 × Q88	0.08	-0.12	0.16	21.07*	16.09
41	**شام7 × Q130**	0.08	-0.33*	**1.37****	-6.67	-30.46**
42	شام7 × Q131	0.08	-0.02	-0.50	13.07	-15.74
43	Q88× Q130	-0.12	-0.33*	0.04	-4.99	12.73
44	Q88 ×Q131	-0.12	-0.02	-0.83	5.79	-16.20
45	Q130× Q131	-0.33*	-0.02	0.44	-3.63	-6.94
	St. Error	0.15		0.49		

19- ثباتية الترسيب

أظهرت القدرة العامة والخاصة على التوافق تبايناً عالي المعنوية مشيراً إلى مساهمة كل من: الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وكما بينت النتائج الواردة في الجدول (3) أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق **σ^2SCA** كانت أكبر من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق **σ^2GCA**، حيث بلغت النسبة ما بين تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق(0.54)، موضحة سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، بينما جاء تباين الفعل الوراثي التراكمي (2.46)، وتباين الفعل الوراثي السيادي مؤكداً على الأهمية النسبية لكلا الفعلين في وراثة هذه الصفة.

أما الجدول (22) فيبين أهمية الصنفين المحليين: سوادي وحماري في تحسين صفة ثباتية الترسيب، لكونهما أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق، (1.63) و (0.46) على التوالي، بينما امتلكت الآباء الأخرى قيماً سالبة.

وحقق الهجين (سوادي × Q131) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (2.07)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، وامتلك تسعة عشر هجيناً قيماً موجبة، كانت في أحد عشر منها عائدة للتفاعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، وفي ثمانية هجن أخرى من النوع تراكمي × لاتراكمي.

أما الهجين (شام1× سوادي) فقد امتلك أفضل قيم قوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (5.66)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، كما حقق الهجين (حوراني × Q88) أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (3.77%)، وهو ناتج عن أبوين سالبي القدرة العامة على التوافق.

جدول (22): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة ثباتية الترسيب

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	-0.09	-0.84**	0.01	0.32	0.00
2	حوراني × دوما1	-0.09	-0.46**	-0.04	1.27	0.63
3	حوراني × بحوث9	-0.09	-0.04	0.54	0.32	0.00
4	حوراني × حماري	-0.09	0.46**	0.04	0.31	-1.82
5	حوراني × **سوادي**	-0.09	**1.63****	-0.12	2.13	-1.75
6	حوراني × شام7	-0.09	-0.21	-0.29	0.32	0.00
7	**حوراني × Q88**	-0.09	-0.04	1.54**	4.10**	**3.77***
8	حوراني × Q130	-0.09	-0.12	0.63	-0.62	-1.85
9	حوراني × Q131	-0.09	-0.29	-0.21	0.32	0.00
10	شام1 × دوما1	-0.84**	-0.46**	0.71	0.95	0.00
11	شام1 × بحوث9	-0.84**	-0.04	0.30	0.00	0.00
12	شام1 × حماري	-0.84**	0.46**	-3.21**	-7.41**	-9.09**
13	**شام1 × سوادي**	-0.84**	1.63**	0.30	**5.66****	-1.75
14	شام1 × شام7	-0.84**	-0.21	1.46**	0.00	0.00
15	شام1 × Q88	-0.84**	-0.04	0.30	0.00	0.00
16	شام1 × Q130	-0.84**	-0.12	-2.62**	-6.54**	-7.41**
17	شام1 × Q131	-0.84**	-0.29	0.55	0.00	0.00
18	دوما1 × بحوث9	-0.46**	-0.04	-0.09	0.95	0.00
19	دوما1 × حماري	-0.46**	0.46**	1.41**	2.80*	0.00
20	دوما1 × سوادي	-0.46**	1.63**	-0.76	0.92	-3.51*
21	دوما1 × شام7	-0.46**	-0.21	0.07	0.95	0.00
22	دوما1 × Q88	-0.46**	-0.04	-0.09	0.95	0.00
23	دوما1 × Q130	-0.46**	-0.12	0.99	0.00	-1.85
24	دوما1 × Q131	-0.46**	-0.29	-0.84	-0.95	-1.89
25	بحوث9 × حماري	-0.04	0.46**	0.99	3.70**	1.82
26	بحوث9 × سوادي	-0.04	1.63**	1.82**	3.64**	0.00
27	بحوث9 × شام7	-0.04	-0.21	-1.34*	-1.89	-1.89
28	بحوث9 × Q88	-0.04	-0.04	-0.51	0.00	0.00
29	بحوث9 × Q130	-0.04	-0.12	-0.43	-0.93	-1.85
30	بحوث9 × Q131	-0.04	-0.29	-0.26	0.00	0.00
31	حماري × سوادي	0.46**	1.63**	-0.68	1.82	1.82
32	حماري × شام7	0.46**	-0.21	1.16*	1.85	-3.51*
33	حماري × Q88	0.46**	-0.04	0.99	1.85	0.00
34	حماري × Q130	0.46**	-0.12	1.07*	0.92	0.00
35	حماري × Q131	0.46**	-0.29	-0.76	-1.85	-3.64*
36	سوادي × شام7	1.63**	-0.21	-0.01	0.00	-3.51*
37	سوادي × Q88	1.63**	-0.04	-0.18	0.00	-3.51*
38	سوادي × Q130	1.63**	-0.12	-0.09	0.90	-1.75
39	**سوادي × Q131**	1.63**	-0.29	**2.07****	3.64**	0.00
40	شام7 × Q88	-0.21	-0.04	-0.34	0.00	0.00
41	شام7 × Q130	-0.21	-0.12	-0.26	0.00	-1.85
42	شام7 × Q131	-0.21	-0.29	-0.09	0.00	0.00
43	Q88× Q130	-0.04	-0.12	-0.43	-0.93	-1.85
44	Q88 ×Q131	-0.04	-0.29	-0.26	0.00	0.00
45	Q130× Q131	-0.12	-0.29	-0.18	-0.93	-1.85
	St. Error	0.16		0.53		

20- معامل ثباتية الترسيب

كان التباين العائد لكل من القدرة العامة والخاصة على التوافق عالي المعنوية، موضحاً مساهمة كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، كما وأظهرت النتائج في الجدول (3) أن مكونات التباين العائدة للقدرة الخاصة على التوافق $\boldsymbol{\sigma^2}$**SCA** كانت أكبر نسبياً من تلك العائدة للقدرة العامة على التوافق $\boldsymbol{\sigma^2}$**GCA**، كما كانت النسبة ما بين تباين القدرة العامة والخاصة على التوافق أصغر من الواحد (0.73)، مشيرة بذلك إلى سيطرة نسبية للفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة وجاء تباين الفعل الوراثي التراكمي (1.76)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (1.21)، مؤكداً على الأهمية النسبية لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة صفة معامل ثباتية الترسيب.

وتظهر أهمية الأصناف المحلية سوادي وحوراني وحماري في الجدول (23) في تحسين صفة معامل ثباتية الترسيب، لكونها أفضل الآباء المستخدمة في القدرة العامة على التوافق (1.16)، و(0.68)، و(0.17) على التوالي، وباقي السلالات كانت سالبة القدرة العامة على التوافق.

وحقق الهجين (حماري × Q130) أفضل قيم القدرة الخاصة على التوافق (1.22)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق، وامتلك خمسة وعشرون هجيناً قيماً موجبة، كانت في عشرة منها عائدة للتفاعل الوراثي لا تراكمي × لا تراكمي، وفي اثني عشر هجيناً آخر من النوع تراكمي × لاتراكمي، وثلاثة هجن أخرى عائدة للفعل الوراثي تراكمي × تراكمي.

أما الهجين (حماري× سوادي) فقد حقق أفضل قيمة لقوة الهجين بالنسبة لمتوسط الأبوين (22.14)، لأنه ناتج عن أبوين موجبي القدرة العامة على التوافق.

كما حقت الهجين (حماري × Q130) أعلى قيم قوة الهجين بالنسبة للأب الأعلى (18.89%)، وهو ناتج عن أبوين: أحدهما موجب القدرة العامة على التوافق، والآخر سالب القدرة العامة على التوافق.

جدول (23): قيم القدرة العامة والخاصة على التوافق وقوة الهجين لصفة معامل ثباتية الترسيب

الرقم	الطراز الوراثي	GCA(i) للأب الأول	GCA(j) للأب الثاني	SCA(ij) للهجين	قوة الهجين%	
					HMP	HBP
1	حوراني × شام1	0.68**	-0.09**	0.37**	3.88**	2.88
2	حوراني × دوما1	0.68**	-0.18**	0.06	5.46**	-0.96
3	حوراني × بحوث9	0.68**	-0.35**	0.93**	10.55**	5.77**
4	حوراني × حماري	0.68**	0.17**	0.71**	18.53**	8.65**
5	حوراني × **سوادي**	0.68**	**1.16****	0.62**	8.93**	1.67
6	حوراني × شام7	0.68**	-0.61**	-0.61**	14.09**	6.41**
7	حوراني × Q88	0.68**	-0.05	0.63**	6.80**	5.77**
8	حوراني × Q130	0.68**	-0.43**	0.21	5.15**	-1.92
9	حوراني × Q131	0.68**	-0.30**	-1.52**	-12.69**	-17.31**
10	شام1 × دوما1	-0.09**	-0.18**	-0.27*	-4.83**	-9.80**
11	شام1 × بحوث9	-0.09**	-0.35**	-0.30**	-8.63**	-11.76**
12	شام1 × حماري	-0.09**	0.17**	-1.82**	-15.19**	-21.57**
13	شام1 × سوادي	-0.09**	1.16**	0.18	7.84**	-8.33**
14	شام1 × شام7	-0.09**	-0.61**	-0.04	-6.25**	-11.76**
15	شام1 × Q88	-0.09**	-0.05	0.40**	-1.96	-1.96
16	شام1 × Q130	-0.09**	-0.43**	-0.22*	-6.25**	-11.76**
17	شام1 × Q131	-0.09**	-0.30**	0.44**	0.51	-3.92*
18	دوما1 × بحوث9	-0.18**	-0.35**	0.09	-0.18	-2.11
19	دوما1 × حماري	-0.18**	0.17**	0.87**	19.10**	16.10**
20	دوما1 × سوادي	-0.18**	1.16**	-0.02	1.26	-10.83**
21	دوما1 × شام7	-0.18**	-0.61**	0.35**	2.57	1.86
22	دوما1 × Q88	-0.18**	-0.05	-0.50**	-6.90**	-11.76**
23	دوما1 × Q130	-0.18**	-0.43**	-0.33**	-2.94	-3.61
24	دوما1 × Q131	-0.18**	-0.30**	0.24*	3.07	2.15
25	بحوث9 × حماري	-0.35**	0.17**	0.14	6.79**	2.11
26	بحوث9 × سوادي	-0.35**	1.16**	0.45**	2.33	-8.33**
27	بحوث9 × شام7	-0.35**	-0.61**	-0.47**	-10.27**	-12.63**
28	بحوث9 × Q88	-0.35**	-0.05	-1.13**	-16.75**	-19.61**
29	بحوث9 × Q130	-0.35**	-0.43**	-0.66**	-10.27**	-12.63**
30	بحوث9 × Q131	-0.35**	-0.30**	0.01	-3.19*	-4.21
31	**حماري × سوادي**	0.17**	1.16**	0.33**	**22.14****	-5.00*
32	حماري × شام7	0.17**	-0.61**	0.40**	9.81**	7.78**
33	حماري × Q88	0.17**	-0.05	0.14	6.01**	-1.96
34	**حماري × Q130**	0.17**	-0.43**	**1.22****	21.13**	**18.89****
35	حماري × Q131	0.17**	-0.30**	0.18	9.09**	5.38*
36	سوادي × شام7	1.16**	-0.61**	-0.29*	-4.76**	-16.67**
37	سوادي × Q88	1.16**	-0.05	-0.85**	-6.25**	-16.67**
38	سوادي × Q130	1.16**	-0.43**	-0.27*	-2.86*	-15.00**
39	سوادي × Q131	1.16**	-0.30**	-0.01	-0.47	-11.67**
40	شام7 × Q88	-0.61**	-0.05	0.23*	-3.13*	-8.82**
41	شام7 × Q130	-0.61**	-0.43**	-0.70**	-9.42**	-7.41**
42	شام7 × Q131	-0.61**	-0.30**	0.17	-1.64	-3.23
43	Q130 ×Q88	-0.05	-0.43**	0.14	-2.78	-8.50**
44	Q131× Q88	-0.05	-0.30**	-0.19	-5.64**	-9.80**
45	Q131 ×Q130	-0.43**	-0.30**	0.38**	2.73	1.08
	St. Error	0.03		0.11		

ثالثاً: العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة

تعد صفة الغلة الحبية والعديد من الصفات ذات الأهمية الاقتصادية صفات كمية معقدة في توريثها، لتحكم عدد كبير من المورثات ذات الأثر التراكمي في توريثها، بالإضافة إلى تأثير العوامل البيئية المختلفة عليها والتي تؤدي إلى تدني درجة توريثها، الأمر الذي يجعل الانتخاب لهذه الصفات أمراً غير ممكن، وخاصة في المراحل المبكرة لاستنباط الأصناف (الأجيال الانعزالية)، ويفيد في هذا المجال الاعتماد على الصفات المرتبطة معها والمساهمة فيها كأحد مكونات الغلة وخاصة تلك التي ترتبط إيجابياً مع الإنتاج وتحمل درجة توريث عالية، الأمر الذي يسهم بشكل غير مباشر في انتخاب الطرز الوراثية التي تحمل صفات جيدة تساهم في الحصول على سلالات متفوقة في الإنتاج والنوعية.

تم تحديد الارتباط بين الصفات العشرين المدروسة، وتحديد أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية لاختيار المكون الأكثر تأثيراً في الغلة واستخدامه كمعيار للانتخاب غير المباشر لتحسين غلة الحبوب.

1- العلاقات الارتباطية بين الغلة الحبية والصفات المدروسة

يتبين من الجدول (24)، الذي يلخص قيم معامل الارتباط بين الصفات العشرين المدروسة، أن صفة وزن الحبوب في السنبلة (r=0.70) كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، تلتها صفة معامل الحصاد (r=0.47)، ثم صفة الغلة الحيوية (r=0.46)، ثم صفة عدد الإشطاءات المثمرة (r=0.30)، ثم وزن الألف حبة (r=0.27)، حيث كانت هذه القيم ايجابية وذات معنوية عالية على مستوى 1%.

كما ارتبطت الغلة الحبية ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً بمستوى 5% مع صفة عدد الحبوب في السنبلة، ونسبة البلورية (r=0.18).

وارتبطت الغلة الحبية سلبياً مع غياب الدلالة الإحصائية مع محتوى الحبوب من البروتين، مع أن هناك علاقة سلبية ما بين الغلة الحبية وكمية البروتين، حيث أن زيادة الغلة الحبية يرافقها نقصان في كمية البروتين في الحبوب، وكذلك ارتبطت الغلة الحبية سلبياً مع كل من صفات: الأصبغة الصفراء، وكمية الغلوتين، ومعامل ثباتية الترسيب، وعدد الأيام حتى الإسبال.

2- العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة الحبية والصفات المدروسة:

* ارتبطت صفة عدد الحبوب في السنبلة إيجابياً وبدلالة معنوية عالية مع كل من: معامل الحصاد (r=0.32)، ووزن الحبوب في السنبلة (r=0.30)، ومقاومة الرقاد (r=0.25).

جدول (24) : قيم الارتباط بين الصفات المدروسة

	GYP	NG	WG	TR	DH	DM	TKW	PL	GFP	PH	SL	BYP	HI	LR	YP	PC	GLO	SDS	SDSN
NG	0.18*																		
WG	0.70**	0.30**																	
TR	0.30**	-0.04	0.17*																
DH	-0.01	-0.19*	-0.04	0.16*															
DM	0.15	0.06	0.11	0.11	0.10														
TKW	0.27**	-0.07	0.30**	0.06	0.05	0.25**													
PL	0.11	-0.50**	0.02	0.06	-0.02	-0.09	0.25**												
GFP	0.07	0.12	0.08	-0.03	-0.7**	0.45**	0.07	-0.02											
PH	0.10	-0.50**	-0.07	0.21**	0.10	-0.05	0.24**	0.75**	-0.04										
SL	0.09	-0.03	-0.01	0.22**	0.27**	0.09	0.22**	-0.02	-0.09	0.23**									
BYP	0.46**	0.05	0.24**	0.51**	0.18*	0.09	0.06	0.19*	-0.12	0.31**	0.25**								
HI	0.47**	0.32**	0.47**	0.03	-0.10	0.07	0.26**	-0.02	0.11	-0.02	-0.04	0.02							
LR	0.03	0.25**	0.09	0.06	-0.04	-0.07	-0.06	-0.3**	-0.05	-0.3**	-0.13	-0.11	0.11						
YP	-0.01	0.01	0.01	0.08	0.14	-0.04	0.03	0.18*	-0.15	0.19*	0.12	0.18*	-0.04	0.03					
PC	-0.09	-0.4**	-0.19*	0.23**	0.24**	-0.14	-0.11	0.52**	-0.2*	0.69**	0.16*	0.28**	-0.14	-0.19*	0.21**				
GLO	-0.10	-0.4**	-0.2**	0.29**	0.15	-0.13	-0.3**	0.42**	-0.15	0.61**	0.07	0.25**	-0.14	-0.08	0.12	0.76**			
SDS	0.06	-0.19*	0.02	0.08	0.09	0.07	0.42**	0.40**	-0.02	0.55**	0.27**	0.12	0.11	-0.16*	0.15	0.42**	0.27**		
SDSN	-0.10	-0.50**	-0.20*	0.27**	0.27**	-0.01	0.07	0.46**	-0.2*	0.73**	0.35**	0.3**	-0.2*	-0.3**	0.12	0.78**	0.63**	0.53**	
VIT	0.18*	0.03	0.09	0.14	0.05	0.07	-0.01	-0.04	0.03	-0.04	0.01	0.04	0.09	0.07	-0.12	0.06	0.11	-0.11	0.05
	GYP	NG	WG	TR	DH	DM	TKW	PL	GFP	PH	SL	BYP	HI	LR	YP	PC	GLO	SDS	SDSN

GYP الغلة الحبية في النبات (غ)،NG عدد الحبوب في السنبلة، WG وزن الحبوب في السنبلة،TR عدد الإشطاءات المثمرة،DH عدد الأيام حتى الإسبال(يوم)،DM عدد الأيام حتى النضج(يوم)،TKW وزن الألف حبة(غ)،PL طول حامل السنبلة(سم)، GFP طول فترة امتلاء الحبوب(يوم) ،PH ارتفاع النبات (سم)،SL طول السنبلة(سم)،BYP الغلة الحيوية(غ)،HI معامل الحصاد%،LR مقاومة الرقاد،YP الأصبغة الصفراء،PC محتوى الحبوب من البروتين%،GLO كمية الغلوتين الرطب، SDS ثباتية الترسيب، SDSN معامل ثباتية الترسيب،VIT البلورية%.

* معنوي على مستوى 5%

** معنوي على مستوى 1%

وارتبطت سلبياً وبمعنوية عالية مع كل من ارتفاع النبات (r=-0.50)، وطول حامل السنبلة (r=-0.50)، ومحتوى الحبوب من البروتين والغلوتين (r=-0.40)، ومعامل ثباتية الترسيب (r=-0.50)، وارتبطت صفة عدد الحبوب في السنبلة سلبياً وبدلالة إحصائية مع عدد الأيام حتى الإسبال (r=-0.19)، وثباتية الترسيب (r=-0.69).

* ارتبطت صفة وزن الحبوب في السنبلة ايجابياً وبدلالة معنوية عالية مع كل من: معامل الحصاد (r=0.47)، ووزن الألف حبة (r=0.30)، والغلة الحيوية (r=0.24)، وعدد الإشطاءات المثمرة (r=0.17)، وارتبطت سلبيا ًبدلالة معنوية مع كمية الغلوتين ومعامل ثباتية الترسيب (r=-0.20).

* ارتبطت صفة عدد الإشطاءات المثمرة إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: الغلة الحيوية (r=0.51)، وكمية الغلوتين (0.29)، ومعامل ثباتية الترسيب (r=0.27)، ومحتوى الحبوب من البروتين (r=0.23)، وطول السنبلة (r=0.22)، وارتفاع النبات (r=0.21)، وعدد الأيام حتى الإسبال (r=0.16).

* ارتبطت صفة وزن الألف حبة إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: ثباتية الترسيب (r=0.42)، ومعامل الحصاد (r=0.26)، وطول حامل السنبلة (r=0.25)، وارتفاع النبات (r=0.24) ،وطول السنبلة (r=0.22)، وارتبطت سلبياً بدلالة معنوية مع كمية الغلوتين الرطب (r=-0. 30).

3- العلاقات الارتباطية بين الصفات الأخرى مثنى مثنى

- ارتبطت **صفة عدد الأيام حتى الإسبال** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من صفات: معامل ثباتية الترسيب، وطول السنبلة، ومحتوى الحبوب من البروتين، والغلة الحيوية، بينما ارتبطت سلبياً وبمعنوية بصفة طول فترة امتلاء الحبوب.
- ارتبطت **صفة عدد الأيام حتى النضج** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: طول فترة امتلاء الحبوب، ووزن الألف حبة.
- ارتبطت **صفة طول حامل السنبلة** إيجابياً وبمعنوية مع كل من صفات: ارتفاع النبات، ومعامل ثباتية الترسيب، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين الرطب، وثباتية الترسيب، والغلة الحيوية، والأصبغة الصفراء.
- ارتبطت **صفة طول فترة امتلاء الحبوب** سلبياً بكل من صفات: معامل ثباتية الترسيب، ومحتوى الحبوب من البروتين.
- ارتبطت **صفة ارتفاع النبات** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: معامل ثباتية الترسيب، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، وثباتية الترسيب، والغلة الحيوية، و طول السنبلة والأصبغة الصفراء.

- ارتبطت **صفة طول السنبلة** إيجابياً وبمعنوية مع كل من: معامل ثباتية الترسيب، وثباتية الترسيب، والغلة الحيوية، ومحتوى الحبوب من البروتين.
- ارتبطت **صفة الغلة الحيوية** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: معامل ثباتية الترسيب، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والأصبغة الصفراء.
- ارتبطت **صفة الأصبغة الصفراء** ارتباطاً موجبا ًومعنوياً بصفة محتوى الحبوب من البروتين.
- ارتبطت **صفة مقاومة الرقاد** سلبياً وبمعنوية عالية بكل من: معامل ثباتية الترسيب، ومحتوى الحبوب من البروتين، وثباتية الترسيب.
- ارتبطت **صفة دليل الحصاد** سلبياً وبمعنوية عالية بمعامل ثباتية الترسيب.
- ارتبطت **صفة محتوى الحبوب من البروتين** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: معامل ثباتية الترسيب، وكمية الغلوتين الرطب، وثباتية الترسيب.
- ارتبطت **صفة كمية الغلوتين** إيجابياً وبمعنوية عالية مع كل من: معامل ثباتية الترسيب، وثباتية الترسيب.
- ارتبطت **صفة ثباتية الترسيب** إيجابياً وبمعنوية عالية مع معامل ثباتية الترسيب.

رابعاً: معامل المرور

يحدد تحليل معامل المرور درجة ارتباط الصفات المدروسة بالغلة، ويساهم في معرفة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة الناتجة عن ارتباطها بالصفات الأخرى، حيث يحدد تقدير معامل المرور (Path Analysis Coefficients) نسبة مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة.

بين تحليل معامل المرور في الجدول (25) لصفة الغلة ومكوناتها ضمن الطرز الوراثية المدروسة أن أكثر الصفات مساهمة بالغلة وعلى الترتيب هي صفة وزن الحبوب في السنبلة، وصفة الغلة الحيوية، ومعامل الحصاد، وصفة ارتفاع النبات، وصفة عدد الإشطاءات المثمرة.

وكان التأثير المباشر لصفة وزن الحبوب في السنبلة في الغلة الحبية **(0.448)**، و تأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة الغلة الحيوية **(0.075)**، ومن خلال تفاعلها مع صفة ارتفاع النبات **(0.015)**، ومن خلال تفاعلها مع صفة معامل الحصاد **(0.093)**، ومن خلال تفاعلها مع صفة عدد الإشطاءات المثمرة **(0.017)**، وبلغت التأثيرات الكلية **(0.648)**.

كما قدر التأثير المباشر للغلة الحيوية في الغلة الحبية (**0.309**)، وتأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة وزن الحبوب في السنبلة (**0.108**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة ارتفاع

جدول (25): التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات الأكثر مساهمة بالغلة

مصدر التباين		التأثيرات
1	صفة وزن الحبوب في السنبلة	
	التأثير المباشر	0.448
	التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية	0.075
	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات	0.015
	التأثير غير المباشر من خلال معامل الحصاد	0.093
	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الإشطاءات المثمرة	0.017
	الإجمالي	0.648
2	صفة الغلة الحيوية	
	التأثير المباشر	0.309
	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.108
	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات	0.069
	التأثير غير المباشر من خلال معامل الحصاد	0.005
	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الإشطاءات المثمرة	0.053
	الإجمالي	0.544
3	صفة ارتفاع النبات	
	التأثير المباشر	0.219
	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.030
	التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية	0.097
	التأثير غير المباشر من خلال معامل الحصاد	0.004
	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الإشطاءات المثمرة	0.022
	الإجمالي	0.372
4	صفة معامل الحصاد	
	التأثير المباشر	0.199
	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.210
	التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية	0.008
	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات	0.004
	التأثير غير المباشر من خلال صفة عدد الإشطاءات المثمرة	0.004
	الإجمالي	0.425
5	صفة عدد الإشطاءات المثمرة	
	التأثير المباشر	0.102
	التأثير غير المباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.076
	التأثير غير المباشر من خلال صفة الغلة الحيوية	0.159
	التأثير غير المباشر من خلال صفة ارتفاع النبات	0.047
	التأثير غير المباشر من خلال معامل الحصاد	0.007
	الإجمالي	0.391

النبات، حيث بلغ تأثيرها غير المباشر (**0.069**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة معامل الحصاد (**0.005**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة عدد الإشطاءات المثمرة (**0.053**)، وبتأثيرات كلية بلغت (**0.544**).

بلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات في الغلة الحبية (**0.219**)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة وزن الحبوب في السنبلة (**0.030**)، وتفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (**0.097**)، وتفاعلها مع صفة معامل الحصاد (**0.004**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة عدد الإشطاءات المثمرة (**0.022**)، وبلغت التأثيرات الكلية (**0.372**).

وبلغ التأثير المباشر لصفة معامل الحصاد في الغلة (**0.199**)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة وزن الحبوب في السنبلة (**0.210**)، وتفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (**0.008**)، وتفاعلها مع صفة ارتفاع النبات (**0.004**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة عدد الإشطاءات المثمرة (**0.004**)، وبلغت التأثيرات الكلية (**0.425**). وبلغ التأثير المباشر لصفة عدد الإشطاءات المثمرة في الغلة الحبية (**0.102**)، وكان تأثيرها غير المباشر من خلال تفاعلها مع صفة وزن الحبوب في السنبلة (**0.076**)، وتفاعلها مع صفة الغلة الحيوية (**0.159**)، وتفاعلها مع صفة ارتفاع النبات (**0.047**)، وكذلك من خلال تفاعلها مع صفة معامل الحصاد (**0.007**)، وبلغت التأثيرات الكلية (**0.391**).

ويوضح جدول الأهمية النسبية رقم (26) الصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة وأن النسبة المئوية لمساهمة صفة وزن الحبوب في السنبلة، وصفة الغلة الحيوية، وصفة ارتفاع النبات، وصفة معامل الحصاد، وصفة عدد الإشطاءات المثمرة في النبات مجتمعةً 66.41%.

كما أبدت صفة وزن الحبوب في السنبلة المساهمة الأكبر في الغلة الحبية (20.07%)، تلاها الأثر المباشر لصفة الغلة الحيوية (9.55%)، ثم الأثر غير المباشر المشترك بين صفة وزن الحبوب في السنبلة وصفة معامل الحصاد (8.34%)، ثم الأثر غير المباشر المشترك بين صفة وزن الحبوب في السنبلة والغلة الحيوية (6.70%).

تعد صفة الغلة الحبية من الصفات الكمية المعقدة التي يتحكم في توريثها مورثات متعددة ذات أثر تراكمي لا يجدي الانتخاب المباشر لتحسينها، وخاصة في مرحلة الأجيال الانعزالية، لذلك يتم تحسين الغلة وراثياً عن طريق انتخاب الصفات المرتبطة معها والمساهمة فيها كأحد مكوناتها. وبناء على تقديرات معامل المرور للصفات المرتبطة بالغلة الحبية للقمح القاسي، فإن تحسين الغلة الحبية يمكن تحقيقه بالاعتماد على صفة وزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية، وارتفاع النبات،

ومعامل الحصاد، وكذلك صفة عدد الإشطاءات المثمرة، كمعايير انتخابية هامة تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحسين الغلة الحبية للقمح.

جدول(26):الأهمية النسبية للصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة

مصدر التباين		القيمة CD	القيمة RI%
1	وزن الحبوب في السنبلة	**0.2007**	**20.07**
2	الغلة الحيوية	**0.0955**	**9.55**
3	ارتفاع النبات	**0.048**	**4.80**
4	معامل الحصاد	**0.0396**	**3.96**
5	عدد الإشطاءات المثمرة	**0.0104**	**1.04**
6	وزن الحبوب في السنبلة X الغلة الحيوية	**0.0670**	**6.70**
7	وزن الحبوب في السنبلة X ارتفاع النبات	**0.0131**	**1.31**
8	وزن الحبوب في السنبلة X معامل الحصاد	**0.0834**	**8.34**
9	وزن الحبوب في السنبلة X عدد الإشطاءات المثمرة	**0.0155**	**1.55**
10	الغلة الحيوية X ارتفاع النبات	**0.0426**	**4.26**
11	الغلة الحيوية X معامل الحصاد	**0.0031**	**0.31**
12	الغلة الحيوية X عدد الإشطاءات المثمرة	**0.0325**	**3.25**
13	الغلة الحيوية X معامل الحصاد	**0.0017**	**0.17**
14	ارتفاع النبات X عدد الإشطاءات المثمرة	**0.0095**	**0.95**
15	معامل الحصاد X عدد الإشطاءات المثمرة	**0.0014**	**0.14**
	إجمالي الأهمية النسبية	**0.6641**	**66.41**
	المتبقي	**0.3359**	**33.59**

CD يدل على معامل التحديد

RI% يدل على الأهمية النسبية للصفة في تكوين الغلة

المناقشة

Discussion

أشارت نتائج تقييم الأنماط الوراثية الأبوية المستخدمة في هذا البحث إلى تميزها بقدر كافٍ من التباين في العديد من الصفات والخصائص المدروسة، فهي ملائمة للدخول في برامج التهجين، وإعطاء انعزالات جيدة في الأجيال الانعزالية، يمكن عن طريق الانتخاب تحسين العديد من الصفات المدروسة الكمية والنوعية على حد سواء.

وإن الحصول على أصناف محسنة ذات إمكانيات وراثية عالية يتطلب من مربي النبات إلماماً واسعاً بالتراكيب الوراثية، ومعرفة السلوك الوراثي للمورثات المتحكمة بالصفات الكمية والنوعية ذات الأهمية الاقتصادية.

ويتطلب التعرف على السلوك الوراثي للصفات في الآباء وهجنها تقدير بعض المؤشرات الوراثية من خلال تجزئة مكونات التباين الوراثي إلى التباين التراكمي وتباين السيادة. وبالتالي تحديد آلية توريث الصفات وتحديد طرق التربية الأكثر ملاءمة لتحسينها.

أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أهمية كل من النمطين: التراكمي واللاتراكمي لعمل المورثات في توريث الصفات المدروسة.

فقد تفوق فعل المورثات التراكمي في توريث صفة ارتفاع النبات، وطول السنبلة، وعدد الأيام حتى الإسبال، والأصبغة الصفراء، وهذا يتفق مع (Nazeer *et al* 2004 ; Inamullah *et al* 2005 ; Singh *et al* 2002 ; Javaid *et al* 2001).

بينما تفوقت التأثيرات الوراثية اللاتراكمية في التحكم بتوريث معظم الصفات المدروسة، وتجلت سيطرة هذا النمط من عمل المورثات بشكل رئيسي في صفات عدد الأيام حتى النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، وطول حامل السنبلة، وعدد الإشطاءات المثمرة، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية/النبات، ومعامل الحصاد، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية/النبات، ومقاومة الرقاد، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والبلورية، و ثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، وهذا يتفق مع Darwish *et al* ,2006; El Sayed (2006, ; Moshref and Moshref , 2005)

إن انتقاء السلالات الأبوية المكونة للهجن، والتي تتميز بصفات جيدة وقدرة عامة على التوافق، سيقود حتماً إلى تكوين هجن عالية الإنتاجية ومتحملة للظروف البيئية المختلفة، مع الأخذ بعين الاعتبار عند اختيار الآباء الأثر التراكمي للمورثات الأبوية، والجزء من التفاعلات الوراثية في الجيل الأول من النمط (تراكمي × تراكمي) ، أي النوع من التفاعلات الذي ينتج عن أبوين يحمل كل منهما مورثات ذات أثر تراكمي، مع ملاحظة أن هناك بعض الحالات التي تكون فيها القيمة

السالبة للقدرة العامة على التوافق هي المرغوبة، كصفات الباكورية في الإسبال وفي النضج المبكر، وبالتالي يكون التفاعل من النوع (لاتراكمي × لاتراكمي) هو المرغوب في هذه الحالة.

إن الطرز الوراثية التي تمتلك قدرة عامة على التوافق عالية ومعنوية ذات أهمية كبيرة في إنتاج سلالات عالية الغلة عبر برامج التهجين، وفي هذه الدراسة تم تحديد هذه الأنماط، حيث تميزت الآباء المستخدمة في برنامج التهجين بقدرة عامة على التوافق لمعظم الصفات المدروسة، وبالتالي قدرة على نقل صفاتها للنسل الناتج عن تهجينها مع غيرها من السلالات، فقد بينت النتائج أن الآباء التي امتلكت قدرة عامة على التوافق عالية وموجبة لصفة ما أعطت قدرة خاصة إيجابية ومرتفعة عند تهجينها مع بعضها.

فقد حقق الصنف المحلي **سوادي** أفضل المتوافقات العامة، وامتلك أفضل قيم القدرة العامة على التوافق لاثنتي عشرة صفة، وأحرز أعلى القيم الموجبة في صفة عدد الإشطاءات المثمرة، وارتفاع النبات، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، وطول السنبلة، وطول حامل السنبلة، والغلة الحيوية، و ثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، والأصبغة الصفراء، ووزن الألف حبة.

وكانت السلالة المحلية **حماري** ثاني أفضل الآباء من حيث عدد الصفات المتميزة بقدرة عامة على التوافق ذات دلالة إحصائية، حيث امتلكت أعلى القيم لمحتوى الحبوب من البروتين، وارتفاع النبات، وطول فترة امتلاء الحبوب، والغلة الحبية، وكمية الغلوتين، وطول حامل السنبلة، والبلورية، و ثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، ووزن الألف حبة.

أما الصنف حوراني فقد تميز بصفة ارتفاع النبات التي تسهل عملية الحصاد الآلي للمحصول في المناطق الجافة، كما تميز الصنف حوراني بمحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، وعدد الإشطاءات المثمرة، وطول السنبلة، وطول حامل السنبلة، ووزن الألف حبة الصفة، الهامة جداً في تحسين الغلة الحبية والحيوية، ومعامل ثباتية الترسيب، والأصبغة الصفراء.

وكان الصنف **شام7** أفضل المتوافقات العامة في كل من صفات: طول فترة امتلاء الحبوب، ومعامل الحصاد، وطول حامل السنبلة، وعدد الحبوب في السنبل،ة ووزن الحبوب في السنبلة، والباكورية في الإسبال، والباكورية في النضج، والأصبغة الصفراء.

أما الصنف **بحوث9** فقد كان أفضل المتوافقات العامة في صفة الغلة الحبية، ووزن حبوب السنبلة، ومقاومة الرقاد، وعدد الحبوب في السنبلة، وامتلك قيماً موجبة للقدرة العامة على التوافق للعديد من الصفات منها عدد الإشطاءات المثمرة، ومعامل الحصاد، وطول السنبلة، والغلة الحيوية، ووزن الألف حبة، والأصبغة الصفراء.

أما السلالة **Q88** فكانت هي الأفضل بدلالة إحصائية لكل من صفات: عدد الإشطاءات المثمرة،ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والباكورية في النضج، والغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة.

وبينت نتائج تحليل تباين القدرة العامة على التوافق إمكانية الاستفادة من الصنف **دوما1** في تحسين نسبة الأصبغة الصفراء في الحبوب، هذه الصفة الهامة جداً في القمح القاسي في صناعة المعكرونة والبرغل، وكذلك الأمر بالنسبة للباكورية في الإسبال، والباكورية في النضج، وطول السنبلة، والغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة، وطول فترة امتلاء الحبوب .

وكانت السلالة **Q131** هي ثاني أفضل طراز وراثي، بدلالة إحصائية لكل من صفة عدد حبوب السنبلة، والأول لصفة مقاومة الرقاد والبكورية في النضج.

وتميز الصنف **شام1** في الباكورية في الإسبال، والباكورية في النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، وطول السنبلة، والغلة الحبية، والغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة، والبلورية.

تعد القدرة الخاصة على التوافق مقياساً لانحراف كفاءة الهجين عن متوسط أبويه، لذلك فإن القدرة الخاصة العالية على التوافق لا تعني كفاءة عالية للهجين مقابل أبويه، إلا إذا كانت ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر التراكمي.

ولهذا يبحث المربي دائماً عن هجن تمتلك قدرة خاصة موجبة على التوافق، ناتجة عن آباء ذات قدرة عامة إيجابية على التوافق، فنمط التفاعل الوراثي (تراكمي × تراكمي) هو النمط المفضل لدى المربين بهدف نقل المورثات، وبالتالي نقل الصفات المرتبطة بها إلى الأجيال اللاحقة دون أن تتعرض للتدهور، مما يعطي هذه الهجن أهمية كبيرة في تحسين الصفات المدروسة، وعليه فإن الأداء الثابت للهجين عبر الأجيال الانعزالية يمكن أن يعزى لفعل المورثات التراكمية في الآباء.

وفي هذا البحث نجد أن الهجن التالية امتلكت قدرة خاصة على التوافق موجبة نتجت عن التفاعل الوراثي من نوع تراكمي × تراكمي والمشار إليها في الجداول (4 – 23)

- (بحوث9 × سوادي) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، وطول السنبلة، والغلة الحبية، والغلة الحيوية، ووزن الألف حبة، والأصبغة الصفراء.
- (شام7 x Q130) لصفات: مقاومة الرقاد، وطول فترة امتلاء الحبوب، ومعامل الحصاد، وعدد الحبوب في السنبلة.
- (حوراني x سوادي) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، ومعامل ثباتية الترسيب.
- (دوما1 x سوادي) و(حوراني x Q131) لصفتي: البلورية، والأصبغة الصفراء.

- (شام1 x Q88) لصفتي: الغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة.
- (حماري x Q88) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، والغلوتين الرطب.
- (دوما1 x حماري) و (شام x1 Q130) لصفة: طول فترة امتلاء الحبوب.
- (حماري x Q130) لصفتي: وزن الألف حبة، وطول فترة امتلاء الحبوب.
- (سوادي x Q131) و(سوادي x Q130) لصفتي: الغلة الحبية، ووزن الألف حبة.
- (شام7 x Q131) لصفات: وزن الحبوب في السنبلة، ومعامل الحصاد، ومقاومة الرقاد.
- (شام1 x حماري) لصفتي: طول فترة امتلاء الحبوب، والغلة الحبية.
- (حماري x سوادي) لصفات: وزن الألف حبة، وعدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، ومعامل ثباتية الترسيب.
- (بحوث9 x Q88) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، والغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة، والبلورية.
- (بحوث9 x حماري) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، والغلة الحبية، ووزن الألف حبة.
- (حوراني x حماري) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، ونسبة البروتين، ومعامل ثباتية الترسيب.
- (حوراني x Q88) لصفتي: نسبة البروتين، والبلورية.
- (دوما x1 شام7) و(دوما x1 بحوث9) لصفات: مقاومة الرقاد، وعدد الحبوب في السنبلة، والأصبغة الصفراء.
- (دوما1 x Q88) و(دوما x1 Q131) و (شام x7 Q88) لصفة: مقاومة الرقاد.
- (بحوث x9 شام7) لصفتي: مقاومة الرقاد، والأصبغة الصفراء.
- (Q131xQ88) لصفات: مقاومة الرقاد، وعدد الحبوب في السنبلة، والبلورية.
- (Q131x Q130) و(دوما1 x Q130) لصفات: مقاومة الرقاد، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة.
- (شام x1 دوما1) و(شام1 x شام7) لصفات: طول فترة امتلاء الحبوب، والغلة الحبية، وعدد الحبوب في السنبلة.
- (حماري x شام7) لصفتي: طول فترة امتلاء الحبوب، وطول حامل السنبلة.
- (بحوث9 x Q131) لصفات: معامل الحصاد، وعدد الحبوب في السنبلة، والبلورية.
- (شام x1 بحوث9) و (شام1 x سوادي) لصفتي: طول السنبلة، والغلة الحبية.

- (شام1x Q131) لصفتي: عدد الحبوب في السنبلة، والبلورية.
- (سوادي x شام7) لصفة: طول حامل السنبلة.
- (حماري Q131x) لصفة: البلورية.
- (بحوث9 x Q130) لصفة: وزن الألف حبة.
- (حوراني x بحوث9) لصفة: الأصبغة الصفراء.

يؤدي التهجين بين الطرز الوراثية المتباعدة في المنشأ الجغرافي إلى تكوين هجن تمتاز بقوة هجين عالية، ومقاومة للاجهادات البيئية.

تبين النتائج المشار إليها في الجداول (4 – 23) الهجن المتميزة بأعلى قيمة معنوية لقوة الهجين نذكر منها:

- (شام1× حماري) لصفات: طول فترة امتلاء الحبوب، ووزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحبية.
- (شام1 × سوادي) لصفات: ارتفاع النبات، ومحتوى الحبوب من البروتين، وثباتية الترسيب.
- (سوادي × شام7) لصفة: طول حامل السنبلة.
- (بحوث9 x سوادي) لصفتي: طول السنبلة، وعدد الإشطاءات المثمرة
- (دوما1 x سوادي) لصفتي: الأصبغة الصفراء، والتبكير في النضج.
- (شام1 x Q88) لصفة: عدد الحبوب في السنبلة.
- (بحوث9 x Q130) لصفة: التبكير في الإسبال.
- (شام1 x بحوث9) لصفة: الغلة الحيوية.
- (حوراني Q131x) لصفة: معامل الحصاد.
- (بحوث9 x Q88) لصفة: وزن الألف حبة.
- (شام7 x Q130) لصفة: الغلوتين الرطب.
- (حماري x سوادي) لصفة: معامل ثباتية الترسيب.
- (شام7 x Q88) لصفة: مقاومة الرقاد.
- (Q131 x Q88) لصفة: البلورية.

وقد تمت الاشارة سابقاً إلى أن هناك حالات يهتم فيها المربي بالهجن ذات القدرة الخاصة السالبة على التوافق، والناتجة عن آباء ذات قدرة عامة سالبة، كما في صفة: عدد الأيام حتى الإسبال، وعدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي، عند الرغبة في الوصول إلى أنماط وراثية تتميز بمقاومة الجفاف، وينطبق هذا أيضاً على صفة ارتفاع النبات عند الرغبة في الوصول إلى أنماط

وراثية متوسطة، الطول ملائمة للزراعة في المناطق المروية الرطبة، وذات معدلات هطول عالية، نذكر من هذه الهجن:

- (حوراني x شام7) و(حوراني x Q131) و(دوما1 x شام7) و(دوما1 Q131x) و (Q88 x Q131) لصفة: عدد الأيام حتى النضج.
- (شام1x دوما1) و(شام1 x شام7) و(دوما x1 Q131) لصفة: عدد الأيام حتى الإسبال.

ومن خلال دراسة القدرة الخاصة على التوافق، تم تحديد آلية توريث كل صفة من الصفات المدروسة، وبناء على ذلك وزعت الهجن على النحو الآتي:

أولاً: هجن ذات مقدرة خاصة على التوافق إيجابية، ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على التوافق إيجابية، ومن المتوقع لها أن تدوم عبر الأجيال، لأنها ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر تراكمي × تراكمي.

ثانياً: هجن ذات مقدرة خاصة على التوافق إيجابية، ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على التوافق، أحدهما إيجابي والآخر سلبي، وتنتج مثل هذه القدرة عن التفاعلات الوراثية من نوع تراكمي × لاتراكمي.

ثالثاً: هجن ذات مقدرة خاصة على التوافق إيجابية، ناتجة عن تصالب آباء ذات مقدرة عامة على التوافق سلبية، وتنتج هذه الحالة عن التفاعلات الوراثية من نوع لاتراكمي × لاتراكمي.

وتعد هجن المجموعة الأولى هي الأفضل في تحسين الصفات المدروسة وقد ذكرت جميع هذه الهجن أعلاه.

وتعد دراسة العلاقات الارتباطية بين مكونات الغلة وبعض الخصائص التكنولوجية والنوعية في الطرز الوراثية ذات أهمية كبيرة في برامج العمل التربوي أثناء ممارسة الانتخاب، فمن المفيد عند دراسة صفة الغلة الحبية بهدف تحسينها توجيه الاهتمام إلى مكوناتها الهامة، وليس للغلة الحبية مباشرةً بسبب طبيعة توريثها المعقدة، ودرجة توريثها المنخفضة.

فقد بينت النتائج أن صفة وزن الحبوب في السنبلة من أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، وبدلالة إحصائية عالية، تلتها صفة معامل الحصاد، ثم صفة الغلة الحيوية، وعدد الإشطاءات المثمرة، ثم وزن الألف حبة، وعليه يمكن اللجوء إلى هذه الصفات لتحسين الغلة الحبية بصورة غير مباشرة، كما ارتبطت الغلة الحبية ارتباطاً إيجابياً ومعنوياً بمستوى 5% مع كل من صفتي: عدد الحبوب في السنبلة، وصفة البلورية وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (خوري،2006).

وارتبطت الغلة الحبية ارتباطاً سلبياً وغير معنوي مع محتوى الحبوب من البروتين، وكذلك ارتبطت الغلة الحبية سلبياً مع كل من صفات: الأصبغة الصفراء، وكمية الغلوتين، ومعامل ثباتية

الترسيب، وعدد الأيام حتى الإسبال، وهذا يتفق مع ما وجده (الصالح، 2008 ; Jafari *et al* 2002,).

ولقد بينت العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة إمكانية التحسين المترافق للعديد من الصفات بسبب العلاقات الإيجابية المعنوية المرغوبة فيما بينها.

كما أظهر تحليل معامل المرور لصفة الغلة الحبية ومكوناتها للطرز الوراثية المدروسة أن 66.41 % من تباين الغلة الحبية ينتج عن مساهمة الأثر المباشر وغير المباشر المشترك لكل من صفات: وزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية، وارتفاع النبات، ومعامل الحصاد، وعدد الإشطاءات المثمرة، وكانت أكثر الصفات مساهمة بالغلة هي صفتا: وزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية، ثم الأثر غير المباشر المشترك بين صفة وزن الحبوب في السنبلة، ومعامل الحصاد، ثم الأثر غير المباشر المشترك بين وزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية، وهذا يتفق مع (Afiah,1999) واعتماداً على ذلك فإن تحسين الغلة الحبية يمكن تحقيقه من خلال تحسين هذه الصفات.

الاستنتاجات

Conclusions

يتبين من خلال الدراسة التي تناولت خمسة وأربعين هجيناً وآبائها العشرة مايلي:

- تفوق فعل المورثات التراكمي في التحكم بتوريث عدد من الصفات وهي: ارتفاع النبات، وطول السنبلة، وعدد الأيام حتى الإسبال، والأصبغة الصفراء.

بينما تفوق فعل المورثات اللاتراكمي في توريث: عدد الأيام حتى النضج، وطول فترة امتلاء الحبوب، وعدد الإشطاءات المثمرة، وطول حامل السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية/النبات، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية/النبات ومقاومة الرقاد، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين، والبلورية، وثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب، ودليل الحصاد.

- أهمية السلالة المحلية **سوادي** في تحسين صفات: عدد الإشطاءات المثمرة، ووزن الألف حبة، وكمية الغلوتين، و ثباتية الترسيب، ومعامل ثباتية الترسيب.
- أهمية الصنف **بحوث9** في تحسين صفتي: الغلة الحيوية في النبات، والغلة الحبية في النبات ومكونات الغلة الحبية.
- أهمية الصنفين: **دوما1 وشام 7** في تحسين صفات الباكورية.
- أهمية الصنف **حوراني** في برامج التربية الهادفة إلى تحسين صفة ارتفاع النبات خاصة عند الرغبة بالحصاد الآلي في المناطق الجافة.
- تميزت عدد من الهجن بقدرة خاصة على التوافق إيجابية، ناتجة عن تصالب آباء ذات قدرة عامة على التوافق إيجابية، ومن المتوقع لهذه القدرة أن تدوم عبر الأجيال، لأنها ناتجة عن تفاعل المورثات ذات الأثر تراكمي × تراكمي، ونذكر من هذه الهجن:
- (بحوث9 × سوادي) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، وطول السنبلة، والغلة الحبية، والغلة الحيوية، ووزن الألف حبة، والأصبغة الصفراء .
- (شام1 × دوما1) لصفات: طول فترة امتلاء الحبوب، والغلة الحبية، وعدد الحبوب في السنبلة.
- (حماري × سوادي) لصفات: وزن الألف حبة، وعدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، ومعامل ثباتية الترسيب.
- (شام1 x Q88) لصفتي: الغلة الحيوية، وعدد الحبوب في السنبلة.
- (حماري ×Q130) لصفات: وزن الألف حبة، وطول فترة امتلاء الحبوب، والغلة الحبية.
- (شام7 x Q130) لصفات: مقاومة الرقاد، وطول فترة امتلاء الحبوب، ومعامل الحصاد، وعدد الحبوب في السنبلة.

- (حوراني x سوادي) لصفات: عدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، وكمية الغلوتين الرطب، ومعامل ثباتية الترسيب.
- كان لكافة الهجن الحاملة لقوة هجين معنوية وموجبة أب واحد على الأقل ذو قدرة عامة إيجابية على التوافق، وتشكل هذه الهجن مادة وراثية هامة للحصول على سلالات ذات صفات مرغوبة ومتفوقة بفضل الفعل التراكمي للمورثات الموجودة في آبائها.
- كانت صفة وزن الحبوب في السنبلة أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الحبية، تلتها صفة معامل الحصاد، ثم الغلة الحيوية، فصفة عدد الإشطاءات المثمرة، ووزن الألف حبة .
- ساهمت صفة وزن الحبوب في السنبلة بأعلى نسبة في الغلة الحبية من بين الصفات المرتبطة معها بصورة إيجابية، وبلغ الأثر المباشر وغير المباشر المشترك لصفة وزن الحبوب في السنبلة، والغلة الحيوية، وارتفاع النبات، ومعامل الحصاد، وعدد الإشطاءات المثمرة 66.41 % في الغلة الحبية.

المقترحات

Recommendations

أولاًــ متابعة العمل على المادة الوراثية التي تم الحصول عليها بتنفيذ الهجن الرجعية في كلا الاتجاهين ولكل هجين، من أجل تعميق الدراسات الوراثية الهادفة إلى فهم طبيعة توريث الصفات والخصائص الهامة، وتحديد المقاييس الوراثية الواجب العمل عليها في الأجيال اللاحقة، ولاسيما درجة التوريث والتقدم الوراثي، بهدف وضع المنهجية التربوية الملائمة لتحسين هذه الصفات، وتحقيق التحسين الوراثي المطلوب في الغلة الحبية، وخاصة فيما يتعلق بطريقة وموعد البدء بممارسة الانتخاب في الأجيال الانعزالية.

ثانياًــ استثمار النتائج التي تم التوصل إليها في برامج التحسين الوراثي للقمح القاسي، وذلك من خلال:

- إدخال الصنف **بحوث9** كأب في برامج التهجين الهادفة لتحسين صفتي الغلة الحبية في النبات، ومعظم مكوناتها بالإضافة إلى الغلة الحيوية.
- إدخال الصنف **سوادي** لتحسين صفات: وزن الألف حبة، وعدد الإشطاءات المثمرة، وصفات الجودة.
- إدخال السلالة المحلية **حوراني** لتحسين صفتي: الغلة الحيوية/ النبات، وارتفاع النبات.
- إدخال السلالة **Q88** في برامج التهجين الهادفة إلى تحسين عدد الإشطاءات المثمرة، ومحتوى الحبوب من البروتين، والغلوتين.

ثالثاً: متابعة العمل على الهجن التي حققت قدرة خاصة على التوافق وقوة هجين معنوية للصفات المدروسة، والناتجة عن التفاعل الوراثي تراكمي × تراكمي، أو تراكمي × لاتراكمي، حيث تتيح هذه المورثات التراكمية إمكانية استمرار تفوق هذه الهجن عبر الأجيال الانعزالية، من خلال إنتاج انعزالات متجاوزة الحدود. أهم هذه الهجن: (شام1 × Q88)، و(سوادي x شام7) ، و (شام1 x حماري) ، و(حماري x Q130) ، و (بحوث9 x حماري) ، و(شام1 x Q130) ، و(شام x1 بحوث9) ، و(سوادي xQ131) ، و(شام x 1 سوادي)، تمكننا من التوصل إلى طرز متفوقة في معظم الصفات والخصائص المدروسة.

- استخدام صفات: وزن الحبوب في السنبلة، ومعامل الحصاد، والغلة الحيوية، في عمليات الانتخاب الهادفة لتحسين الغلة الحبية للقمح القاسي.

Abstract

This study was carried out within the cooperation between Faculty of Agricultural Damascus University and General Commission of Agricultural Scientific Researches in Karahta station of field crops researches during (2007-2008,2008-2009).

Tine durum wheat genotypes were crossed using half diallel cross method. The crosses were grown along with their parents in randomized complete block design with three replications to estimate general combining ability, specific combining ability, and both mid and high parent heterosis and to study the path coefficient analysis and the phynotypic correlation between grain yield and its components.

For: number of days to heading, number of days to maturity, grain filling period, plant height, spike length, peduncle Spike length , number of tillers per plant, thousand kernel weight, number of grains per spike, weight of grains per spike, biological yield per plant, grain yield per plant, harvest index,lodging resistanace, protein content, gluten content , Sodium Dodousl Sulphate, sedimentataion test firmness, vitreousness,and yellow Pigment.

The genotypes which we used have good variation to be used as important parents in wheat hybridization program.

The results indicated that both additive and non- additive types of gene action were included in the inheritance of traits under study with preponderance of Additive gene effects for: number of days to heading, plant height, spike length, and yellow Pigment.

While non- additive gene effects were included number of days to maturity, grain filling period, peduncle Spike length , number of tillers per plant, thousand kernel weight, number of grains per spike, weight of grains per

spike, biological yield per plant, grain yield per plant, harvest index lodging resistanace, protein content, gluten content , Sodium Dodousl Sulphate, sedimentataion test firmness , and vitreousness.

High general Combiners for grain yield and its components were obtained and the most important parents were **Bohouth9 , Horani, Sawade,Hamary and Cham7** which, suggests these lines to be used as important parents in wheat hybridization program because of their ability to inherit their characteristics to their progenies.

Many positive specific combiners having both mid and high parent heterosis and derived from positive general Combiners were obtained such like **(Cham1 xQ88),) (Sawade x Cham7), (Cham1 x Hamary), (Hamary xQ130), (Bohouth9 x Hamary), (Cham1 xQ130), (Cham1 x Bohouth9), (Sawade xQ131), (Cham1 x Sawade).**

Grain yield showed positive significant correlation with weight of grains per spike (r=0.70**), harvest index(r=0.47**), biological yield per plant(r=0.46**), and number of tillers per plant(r=0.30**).

The results of path coefficient analysis showed that the percentage of traits: /weight of grains per spike, biological yield per plant, , plant height, harvest index, number of tillers per plant was (66.41%).

That manes grain yield improvement can be achieved by increasing weight of grains per spike, thousand kernel weight, and number of grains per plant.

أولاً: المراجع العربية:

- **الصالح ، خالد (2008)** ، دراسة تأثير مستويات مختلفة من التسميد الآزوتي في الخصائص النوعية للقمح القاسي المروي، رسالة ماجستير جامعة دمشق.

- **الصالح، عبود (1995).** تكنولوجيا الحبوب، منشورات جامعة حلب

- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2007).** وزارة الزراعة – الجمهورية العربية السورية.

- **المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2004).** جامعة الدول العربية. الخرطوم، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية.

- **المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2006).** جامعة الدول العربية. الخرطوم، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية.

- **جابر، بدر (1982أ)**، علم وراثة النبات. مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين.

- **جابر، بدر (1982ب)**، التحسين الوراثي للفاكهة والخضار. مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة تشرين.

- **جابر، بدر (2000)** الإجهاد الرطوبي وعلاقته بالأطوار الفينولوجية للنبات.الدورة التدريبية حول تربية محاصيل القمح والشعير في تحمل الإجهادات البيئية ومقاومة الأمراض . جامعة الدول العربية. المركز العربي لدراسة المناطق الجافة واللأراضي القاحلة (أكساد) 2000/27/22.

- **حسن، عبد المنعم (1991)**، أساسيات تربية النبات. الدارالعربية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية.682 صفحة (157–189).

- **حمندوش، محمد جمال (2002)**: دراسة القدرة على التوافق وتحديد مكونات التباين الوراثي لصفة ارتفاع النبات لستة أصناف من القمح الطري. مجلة بحوث حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 42.

- **خوري بولص (2006)** قدرة بعض مدخلات من القمح القاسي T.durum على التوافق. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 26، العدد الأول.

- **ديب، طارق ؛ سوسي، فاتن، 2004** .دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد20، العدد الأول.

-**عبد الحميد، عماد ؛علي ديب، طارق (2003)**. إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجيتها، منشورات جامعة تشرين، ص51–54.

- **عبد السلام، السيد محمد 1999** : الأمن الغذائي، سلسلة عالم المعرفة، العدد 230، ص15–30.

- **عزام، حسن؛ كيال، حامد؛ جابر، بدر؛ صبوح، محمود (1994)**، التحسين الوراثي للنباتات. منشورات جامعة دمشق 400 صفحة.

- **كف الغزال، رامي؛ الفارس، عباس(1993)** إنتاج المحاصيل الحقلية، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة

- **مشنطط أحمد (1991)**. بيئة المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، منشورات جامعة حلب، الصفحات 27-32.10

- **مصطفى، علا (2004)**. دراسة الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية بالقدرة الإنتاجية الكامنة في القمح القاسي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق.

- **معلا ، محمد يحيى؛ حربا، نزار علي (2007)**. دراسة أهم الخصائص المورفولوجية والإنتاجية لمجموعة من هجن القمح الطري .مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 29،العدد الأول.

- **معلا ، محمد يحيى ؛ حربا ، نزار علي (1995)**. أسس ومبادىء تربية النبات . كلية الزراعة، جامعة تشرين.

ثانياً: المراجع الأجنبية

References

-**Abdalla,O.,J.A.Dieseth,andR.P.Singh.1992.**Breeding durum wheat at CIMMYT.in;Durum wheats Challenges and opportunities, wheat special report No.9,Rajaram ,S. Saari , E.E., and Hettel , G.P.(eds). CIMMYT,Mexico DF.pp.1-3

-**Abdelkader, b.; Mekni, M.S. and Rasmusson, D.C., (1984).** Breeding for high tillar and yield in barley. Crop Sci. (24): 968-972.

-**Abd El Majeed, S. (2005**). Heterosis and combining ability analysis for yield and its components in durum wheat.(19) 1

-**Adams, M. W., and J. E. Grafius. (1971).** Yield component compensation alternative interpretation. Crop. Sci. 11: 33-35.

-**Afiah, S. A. N. (1999).** Combining ability, association and path coefficient analysis of some wheat (triticum aestivum) diallel crosses under desert conditions. Agri. Sci. Mansoura Univ; 24(4): 1583-1596.

-**Ahmadi, J., A.A. Zali, B.Y. Samadi, A. Talaie, M.R.Channadha and A. Saeidi. (2003**). A study of combining ability and gene effect in bread wheat under drought stress nditionsbydiallelmethod.Iranian J. Agri. Sci. 34: 1-8.

-**Akbar, M., A. Rehman, M.H. Chaudhry and M.Hussain. (1997).** Prepotency judgment of wheat diallel crosses in F1 generation for wheatimprovement. Sci. Int (Lahore) 303-305**.**

-**AL-Kaddoussi, and AL-Housseini. (1987**). Inheritance of yellow pigment contents in durum wheat. Its relation-ship to the morphological charaters and yield and its modification through agronomical practices. Dissertation, University of Agriculture, Vienna

-**Allard .RW. and A.D Bradshaw. (1961).** Implicationsgenetic environmental Interactions in applied plant breeding. Crop sci 4: 503-508.

-- **Angus, J.F. and A.F. van Herwaarden. (2001).** Increasing water use and water use efficiency in dryland wheat. Agron. J. 9(3): 190-298.

-**Ashoush, H. A.; A. A. Hamada, and I. H. Darwish (2001**). Heterosis and combining ability in F1 diallel crosses of wheat (triticum aestivum) J. Agri. Sci. Mansoura Univ; 26(5): 2579-2592.

-**Austin, R.B.; Ford, A.A. and Morgan, C.L. (1989).** Genetic variation in photosynthe. J. Agric. Sci. 112: 287-794.

- **Bhatt, G.M. (2000**). Heterotic performance and combining ability in a diallel cross among spring wheats (Triticum aestivum L.). Australian Journal of Agricultural Research. 22(3): 359 – 368.

-**Baloch, M.Z.; Ansari, B.A.; Memon, N.; Kumbhar, M.B.; and Soomor, A. (2001**). Combining ability and heterotic performance of some agronomic traits in bread wheat (triticum aestivum). Pakistan Jornal of Biological Sciences. 4(2): 138-40.

-**Ben Amar, F. (1999).** Genetic advances in grain yield of durum wheat under low- rainfall conditions. Rachis 18(1): 31-33.

-**Berengi, J., (1988).** Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain sorghum. Bitten ZO Hmelj, Sitak**,**

-**Berger, M. and Planchon, C., (1990).** Physiological yield in bread wheat – effects of introducing dwarfisb genes. Euphytica, (51): 33-39

-**Bhullur, G.S.; Gill, K.S. and Bhatia, A. (1999).** Combining ability over successive generations in diallel crosses of bread wheat. Cereal Research Communications. 7(3): p: 207-213.

-**Bhutta, M. A.; Azhar, S.; and Chowdhry, M.A. (1997**). Combining ability studis for yield and its components in spring wheat (triticum aestivum L.). Jornal of Agricultural Research(Pakistan). 35(5): 353-359.Lekovito Bilje Zo (56-57): 42-79.

-**Bhutta, M. A.; Azhar, S.; and Chowdhry, M.A. (1997**). Combining ability studis for yield and its components in spring wheat (triticum aestivum L.). Jornal of Agricultural Research(Pakistan). 35(5): 353-359.

-**Biradar.B.D.;R.Parameshawarappa; S.Patil; and P.P.Goud. (1996).** Heterosis studies involving divers sources of cytoplasmic-genetic male sterility systems in Sorghum. Karnataca, Journal of Agricultural Sciences.:627-634

-**Blum, A. (1983).** Breeding programs improving drought resistance to water stress. In C.D.jr, Raper and P1 Ighal, M. K.Ahamad,).

Ahmad, M.Sadig and MY, Ashraf; (1999). yield and yield components of drum wheat as influenced of drum wheat as influenced by water stress at various growth stages. Pak. J. Biol.Sci. 2: 11-14.

-Borrell, A.x.; G.L. Hammer; and R.G. Flenzell. (2000). Does maintaining green leaf area in sorghum improve yield under drought 11. Dry matter production and yield. Cropki. 40:1037-1048.

-Chahal , C.S.; and S .S. Gosal. (2002). Principals and procedures of -plant breeding . Alpha Science International . United Kingdom.

-Chaudhry, M.H.; Sattar, A.; Subhani, G.M.; and Khan, G.S. (1992). Combining ability estimates in spring wheat (Triticum aestivum L.). Journal of Agricultural Research (Pakistan). 30(2): 153-160.

-Chowdhry, M. A., A. Wadood, N. Mahmood, S. Mehdi, and I. Khaliq. (1998). Combining ability studies for some physio-morphic characters in wheat. Rachis**.**

-Cisar, G. and D. B. Cooper. (2002). Hybrid wheat. In: Bread wheat: Improvement and production, Genetic and breeding, Curtis, B. C., S. Rajaram, and H. G. Macpherson. FAO plant production and protection series. No. 30: p.p. 567.

-Clarke, J. M. and Depauw, R. M., (1993). Residue production of semidwarf and conventional wheat genotypes. Can. J. Plant Sci. (73): 769-776.

-Darwish, I. H. I.; Elsayed, E. and Waffa- EL- Awady. (2006). Genetical studies of heading date and some agronomic characters in bread wheat.44(2): 427-452.

-Daynard, T. B. and Kannenberg, L. W., (1976). Relationships between length of actual and effective grain filling periods and grain yield of corn. Can. J. Plant Sci. (56): 237-242.

-Dewey, D, R. and K.H.Lu. (1959). Acorrelation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production, Agron, J, 515-518.

-Dexter, I.E., R. R.Matsuo , F.G.Kosmolak, D.Leisle, and B.A.Marchylo (1980).The suitability of the SDS-sedimentation test for assessing gluten strength durum wheat. Can. J. plant Sci. 60: 25-290.

-Dexter, I.E., R. R. Matsuo.(1977). Influence of protein content on some durum wheat quality. Parameters . Can . J. Plant Sci. 57: 717-727.
-Dhaliwal, L. S., H. Sing, G. S. Nanda, and H. S. Dhaliwal. (1994). Inheritance of grain protein content in two high-protein lines of wheat. Rachis 13(1/2):34-36.
-Dixiet, R.N., and V.P. Patil. (1993). Variability and heritability studies in wheat. J. of Maharastra Agric. Univ. 8. p: 170-172.
-Ehdaie, B.; and Waines, J.G. (1989). Genetic variation, heritability and path-analysis in landraces of bread wheat from southwestern Iran. Euphytica. 41: 183-190.
-Einfeldt, C.H.; S. Ceccarelli.; S. Grando.; A. Gland-Zwerger.; and H.H. Geiger. (2005). Heterosis and mi×ing effects in barley under deought stress. Plant Breeding 124:350-355.
-El-khayat, H.G., Samaan, J, Manthey, F.A., Fuller, M.P. Brennan, C.S. (2006). Durum wheat quality: I.Correlations between physical and chemical characteristics of Syrian durum wheat genotypes international journal of Food Science and Technology. 41: 1-8
-El Sayed, E. A. M., A. K. Mostafa and E. M. A. El-beially. (2006) Genetic studies in some bread wheat crosses. National Wheat Res. Program, Field Crops Research 85(3).
-FAO.2003,http//faostat.fao.org. -
- Falconer D.S. (1960). Introduction to quantitative genetics . Printed in great Bitain for olivier and Boyd, by Robert Mac Lehose and Comp. Lim Glasgow, (1972).p281-286 **.**
-Feingold , S. E. ; Calderini, D. F. ; Selfer, G. A. and Andrade, F. H., (1990). Grain yield, grain nitrogen concentration and some associated Physiological attributes of semidwarf and tall Argentinian wheat cultivars. Cereal Res. Commun. (18): 291-297.
- Fouler, D. B., Brydon. R. and J, Baker (1989). Nitrogen fertilization of notill winter wheat andrye:II.Influence on grain; protein.Agron.J.81:72-7.
-Frederick, J.R.; and P.J. Bauer. (2000). Physiological and numerical components of wheat yield. in: Wheat Ecology and Physiology of Yield
-Ganeev, V. A. (1995). Transgress forms out from the hybrid populations of winter wheat for quantitative features of the

main ear. Research Bulletin of the n, I. Vavilov Institut of Transgressive Plant Industry. Fasc, 150. P: 3-5

-Gebeyehou, G.; Knott, D. R. and Baker, R. J., (1982). Relationships among duration of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Sci. (22): 287-290.

-Genc,I.;Y,Kirtok..;A,C,Ulger.;and T, Yagbasanlar.(1988) Screening High- Yielding Lines of Durum Wheat for the Mediterranean Environments.Rachis 18(1/2):20-22

-Griffing, B. (1956). Concept of general and spesfic combining ability in relation to diallel crossing system. Aust Journal of Bio. Sci; 9: 472.

-Grzybowski, R.A. and Donnelly.B.J. (1979). Cooking properties of spaghetti : Factors affecting cooking quality . Journal of .Agriculture and Food Chemistry, 27: 380-384

-Hanway, J. J. and Russell, W. A., (1969). Dry matter accumulation in corn (Zea mays L.) plants. Agron. J. (61): 947-951.

-Hasnain, Z.; Abbas, G. (2006). Combining ability for plant height and yield related traits in wheat (Triticum aestivum L.). Journal of Agricultural Research (Pakistan). 44(3): 167-173.

-Hanssmann, B., A. Oblana, A. Ayiecho, W. Schipprack, and H. H. Geiger. (1999). Quantitative-genetic parameters of sorghum grown in semi-arid areas of Kenya. Euphytica. 105: 109-118.

- Ikram, U. H. and L. Tanah. (1991). Diallel analysis of grain yield and other agronomic traits in durum wheat. Rachis 10: 8-13

-Inamullah; Mohammad, F.; and Hassan, G. (2005). Genetic of important traits in bread wheat diallel analysis. Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan). 21(4): 617-622.

-Ipgri, (1994). Descriptors for barley (Hordeum vulgare L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

-Iqbal, K.; and Chowdhary, M. A. (2000). Combining ability estimates for some quantitative traits in five spring wheat (Triticum aestivum L.) genotypes. Pakistan Journal of Biological Sciences. 3(7): 1126- 1127.

-Iqbal, M. (2004). Diallelic analysis of some phsio-morphophysiological traits in spring wheat (Triticum aestivum L.). University of Agriculture Faisalabad Department of Plant Breeding and Genetics. P: 225.

-Ismail. A. A. (1995). The performance and stability of some wheat genotypes under different environments Assiut. J. Agrics. 26: 15-37.

-Jafari, H., Maghani R., Siadata., Kashanla. (2002). Effect of plant density on grain yield and some qualitative characteristics of five Durum wheat (Triticum durum) genotypes under Ahuaz climatic conditions.Crop Sci. 40: 67-79**.**

-Jarrah, M. (1993). Variability of morphophysiologyical and quality traits of Mediterranean durum wheat land races . M.Sc.Chukorova univ., Turkey

-Jarrah, M., and I. Geng. (1997). Variability of morphophysiological traits of Mediterranean durum cultivars. Rachis 16(1/2): 52-57.

-Javaid, A.S., Masood, and N. M. Minhas. (2001). Analysis of Combining ability in wheat (Triticum Aestivum L.) using F2 generation. Pakistan J. of Biological Sciences 4(11): 1303-1305.

-Jiang, K., D. Zeng, H. Kuang, R. ×ie, ×. Zeng, Q. Shao, and W. Fan. (1998). Combining ability analysis for grain yield stability in hybrid rice. Chinese J. of Rice Rese. Scie. 12,3: 134-138.

-Kalwar, M.S.; Abro, H.K.; and Gilal, R.A. (1995). Combining ability estimates in bread wheat (Triticum aestivum L.). Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan). 11(1): 55-61.

-Kamaluddin, Rishi M. Singh, Lal C. Prasad, Malik Z. Abdin and Arun K. Joshi. (2007). Combining ability analysis for grain filling duration and yield traits in spring wheat (Triticum aestivum L. em. Thell). Department of genetics and Plant Breeding, Institute of Agriculture Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi, UP, India**.**

-Kashif, M. and T. Khaliq. (2003). Determination of general and specific Combining ability effects in a diallel cross in spring wheat. Pakistan Journal of Biological Sciences 4(11): 1303-1305.

-Khan, N. U.; Swati, M. S.; Hassan, G.; and Nawaz, Q. (1995). Heterosis e×hibited by some morphological traits of diallel crosses in wheat (T. aestivum L). Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan). 11(4): 485-489.

-Khoury, B. (2006). Combining ability of some introduced varieties of durum wheat. Tishreen Uni. Journal for Studis and Scientific Research Biological Sciences Series. 28(1): 43-54.

-Kummar,D.,S.C.Sharma, and S.C.Gupta. 1991. Correlation and path studies in wheat under normal and salin conditions . wheat Information Service . 72: 35-41

-Kwon, s.h. and Torri, J.H.(1964). Heritability and Interrelationship among traits of tow soybean population. Crop Sci., (4): 196-198.

-Larik, A. S.; Mahar, A. R.; and Hafiz, H. M. I. (1995). Heterosis and Combining ability estimates in diallel cross of si× cultivars of spring wheat. Wheat Information Servaice (Japan). 80: 12-19.

-Mahagan, V., S. Nagarajan, M. Srivastava, V. Kumar, and N. G. Rao. (1999). Commercial heterosis in: An overview. Rachis 18(2): 13-16.

- Maich, R., D. Ortega, A. Masgrau and G. Manera. (2006). Genetic achievements under rainfed conditions. In: H.T Buck et al. (eds), wheat production in stressed environments. 321-329.

-Maniee, M.; Kahrizi, D.; and Mohammadi, R. (2009). Genetic Variability of some morpho-physiological traits in durum wheat. Journal of appliedscience. 9(7): 1383-1387.

-Masood, M.S. and W.E. Kronstad. (2000). Combining ability analysis over various generations in a diallelcross of bread wheat. Pak., Gize, Egypt.

- Mather, K. (1949). Biometrical Genetics. Dover Publication, Inc., New York

-Mavia, G.S., G.S. Nanda, V.S. Sohu, S. Sharma, and SKaur. (2003). Combining ability analysis of yield andits components (T. aestivum L) in two nitrogenregimes. Crop Imp. 30: 50-57.2: 119-121.

-Mccaig, T. N. and Clarke, J. M., (1994). Breeding durum wheat in western Canada: Historical trends in yield and related variables. Can. J. Plant Sci.(74):55-60**.**

-Michael, J. ottaman, Thomas A. Doerge and Edward C. Martin (2000). Durum grain quality as affected by nitrogen fertilization near anthesis and irrigation during grain fill.Agronomy Journal 92: 1035-1041.

-Misra, S.C,; Rao, V.S.; Di×it, R.N; Surve, V.D. and Patil, V.P. (1994). Genetic control of yield and its components in bread wheat- Indian Journal of Genelics. 54: 77-82.

-Moshref, M. Kh. (2006). Heterosis and Combining ability in some bread wheat crosses. National Wheat Research Program, Field Crop Research Institute. A. R. C

-Muchova, M. M. (1998). Technological quality of winter wheat as influenced by year, sowing date and sowing rate. Rostlinna Vyroba. 38(9-10):727-732.

-Muhammad Akbar; Javed Anwar; Mukhdoom Hussain; Mujahid Hussain Qureshi; and Sherbaz Khan. (2009). Line×Tester Analysis In Bread Wheat(Triticum aestivum L.). Wheat Research Institute, AARI, Faisalabad, Pakistan. J. Agric. Res., 47(1).

-Nachit, M.M and M. Jarrah. (1986). Association of some morphological characters to grain yield in durum wheat under Mediterranean dryland conditions. Rachis. 5: 33-34.

-Nachit, M. M. and Ketata, H. (1991). Selection of morpho-physiological traits for multiple a biotic stresses resistance in durum

-Nachit, M.M. (1992). Durum wheat Breeding for Mediterranean dryland of North Africa and West Asia. Paper presented at Durum Whew Workshop. Discution on Durum Wheat. challenges and opportunity. CYMMYT, Ciudad Obregon (Me×ico), 23-25 March. 14- 27.

-Nachit .MM., Baun,M.,Impiglin,A., and Ketata,H.(1995). Studies on some grain quality traits in durum wheat grown in Mediterranean environments. In durum wheat quality in the Mediterranean region . ICARDA.,CIHEAM.Cimmyt**.**

-Nachit, M.M.; and I. Elouafi. (2004). Durum wheat adoption in the Mediterranean dry land: Breeding, stress physiology, and Molecular Markers. Crop Smiety: 203-218.

-Nazeer, A.W.; Safeer AlHassan, M.; and Akram, Z. (2004). Genetic architecture of some agronomic traits in diallel cross of bread wheat. Pakistan Journal of Biological Sciences. 7(8): 1340-1342.

-Pawer, I.S.; S.R. Paroda.; and S. Singh. (1990). A study of correlation and path analysis in spring wheat. Wheat information service. Plant breeding abstracts, p: 060-0401**.**

-Puri Y.P., Miller M.F., San R.N., Baghott K.G., Fereres-Castel E.,Meyer R.D(1989). Response surface analysis of the effects of seeding rates, N- rates and irrigation on durum wheat.II.

protein yield and grain quality. Phyton(Buenes Aires);49:41-59. 95

-Quick. J.S. (1998). Combining ability and inter relationships among an international array of durum wheats. In Proc. 5th Int. Wheat Genet. Symp., ed. S. Ramanujam, 47-635. New Delhi, India. p: 207-213.

-Rharrabti,Y., Villegas, D., Royo, C., Martos, V. and Garcia del Moral, L. F.(2003). Durum weaht quality in Mediterranean environments.il. Influence of climatic variables and relationships between quality parameters. Field crops Res. 80,pp. 304-308.

-Richards, R.A.; Rebetzke, G.J.; Condon, A.G. and van Herwaarden, A.F. (2002). Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. Crop Sci. 42:111 -121.

-Russell, W.A. (1991). Genetic improvement of maize yield. Adv. Agron. 46:245-298**.**

-Salunk, C. B., and Deore, G. N., (1998). Heterosis and heterobeltiosis studies for grain yield and its components in Rabi sorghum. Annalas of plant physiology. 12: 1, 6-10**.**

-Sarrafi,A., R.Ecochard, and M.Dupuy. (1984). Genetic gain for some agronomical and physiological characters in F5 lines from crosses between tetraploid wheats. Vortraege fuer pflanzenzuechtung (germany).7:112-119,

-Semagn, K. (1999). Prediction of combining ability and heterosis based on diversity estimates, can it be useful. Agricultural University of Norway, Dept. of Horticulture and Crop Sciences, P. O. Box 5022, N- 1432 As.

-Sharma, R. C., (1994). Early Generation Selection for grain- filling period in wheat. Crop Sci., (34): 945-948**.**

-Siahpoosh, M. S.; Y. Emam.; and A. Saidi. (2003). Genotypic variation, heritability, genotypic and phenotypic correlation coefficients of grain yield, its components and some morpho-physiological characters in bread wheat (Triticum aestivum L.). Iranian Journal of Crop Sciences٬Vol. 5, No. 2 .474.

-Sidwell, R.J.; Smith, E.L. and McNew R.W.,(1978). Inheritance and interrelationships of grain yield and selected yield related traits in a hard red winter wheat cross. Crop Sci., (16): 650-654.

-Singh, B.D., (1988). Plant Breeding Principle and Methods. Kalyani Publisher, New Delhi, P. 265.

-Singh, H. S. N., Sharma, and R. S. Sain. (1999). Combining ability for some quantitative characters in he×aploid wheat (Triticum aestivum L. em Thell). Rajasthan Agriculture University, Agriculture Research Station, Durgapora- 302 018: Jaipur, India.

-Singh, B.D., P.K. Majumdar and K.K. Prasad. (2000). Combining ability for yield and its components inlate sown wheat. J. Appl. Bio. 10: 119-126.

-Singh, S.P., L.R. Singh, V.K. Yadav; G. Singh; RKumar; P. B. Singh and G. Singh. (2002). Combining ability analysis for yield traits in bread wheat(Triticum aestivum L. em Thell). Progressive Agri.2: 119-121.

- Singh, R. G. S. Bhullar, and K. S. Gill, Mahal. (2003). Combining ability in durum wheat. Crop Improv. 9. p :40-135**.**

- Sinha, S., and R. Khana. (1975). Physiological, Biochemical and Genetic Basis of Heterosis. Advances in Agronomy. 27: 123-174.

-Slafer, G.A.; E.H. Satorre; and F.H. Andrade. (1993). Increase in grain yield in bread wheat from breeding and associated Physiological changes. Genetic improvement of field crops. NewYork. Pp: 1-68.

-Slafer, G.A. and H.M. Rawson. (1994). Sensitivity of wheat phasic development to major environmental factors: A re-examination of some assumptions Mad by physiologists and modellers. Australian journal of plant physiology. 21: 393-426.

-Slafer, G.A.; and E.H. Satorre. (2000). An introduction to the physiological-ecological analysis of wheat yield. In: Satorre, E.H. and G.A. Slafer (eds).Wheat ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, An imprint of the Haworth Press, Inc, New York . London. Oxford pp: 296-331

- Snedica,G.W.and W.G.Cochran (1980) Statistical method Lowa state . Univ ,. Press Ames .Lowa. U.S.A.

-Spiertz, J. H. J.; Tent Hag, B. A. and Kupers, L. J. P.; (1971). Relation between green area duration and grain yield in somr varieties of wheat. Neth. J. Agric. Sci. (19):211-222.

-Swati, M. S., Khan, N. U., Hassan, G.; and Ali, B. (1995). Combining ability analysis for grain yield, flag leaf area and

some other morphological characters in wheat (Triticum aestivum). Sarhad Journal of Agricultural (Pakistan). 11(5): 635-641.

-Tourchi, M. and Rezai, A. M., (1996). Evaluations of general Combining ability of sorghum (sorghum bicolor L. Moench) male sterile lines for grain yield and related traits. Irania J. Agri. Sci. 27: 4, 73-54.

-Turner, N.C.; and M.E. Nicolas. (1987). Drought resistance of wheat for light textured climate. In: J.P. Srivastava, E. Proceddu, E. Acevcdo, and S. varma (eds), Drought Tolerance in winter cereal. John Wdey & Sons, New York. Pp: 203-216.

-USDA. (2008). National Agricultural Statistics Service and Economic Research Service.

- http://www.usda.gov/agencies/ree.html

-Verma, P. K. and O. P. Luthra. (1983). Heterosis and Combining ability analysis for yield and its attributes in Macaroni wheat. Indian J. Agric. Sci. 53(6): 385-389.

-Wallar, R A. and Duncan, D. B., (1969). A bays role for the symmetric multiple comparison problem. J. Amer. Statist. Ass.,64:1484-1503

-Waqas, M. B. (2006). Role of some agronomic traits for grain yield production in wheat genotypes under drought conditions. Revista Cintetifica UDO Agricola, 6(1): 11-19.

-Williams, W. (2002). Correlation and plant breeding. Blackwell Scientific Pub., Oxford. 504p.

-Williams, P., F. Jaby El-Haramein, H. NaKKOUL, and R. Rihawi. (1986). Crop quality evaluation methods and guidelines. International Center for Agricultural Research in the Dry Area (ICARDA).

-Xiaojuan, L.; Honggang, W.; Manbing, L.; Lingyun, Z.; Nianjun, T.; Qingqing, L.; Jian, W.; Tingyon, K.; Zhensh eng, L.; Bin, L.; Aimin, Z.; and Jinxing Lin. (2008). Awns play adominant role in carbohydrate production during the grain-filling stages in wheat. Physiological plantarum. Vol. 127, Issue 4, 701-709.

-Yadav, H. S., B. G. Sahi, and S. K. Rao. (1986). Combining ability of diraland genotypes of barley. Rachis 5(1):15-16.

-Yadav, R. K., and V. G. Narsinghani, (2000). Gene effects for yield and its components in wheat. Rachis 18(2):79-81.